

Universidad Pública de Navarra

Nafarroako Unibertsitate Publikoa

ESCUELA TECNICA SUPERIOR

NEKAZARITZAKO INGENIARIEN

DE INGENIEROS AGRONOMOS

GOI MAILAKO ESKOLA TEKNIKOA

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

.....

presentado por

Javier Contín Vital

MÁSTER EN INGENIERÍA AGRÓNOMICA

Septiembre, 2017

Universidad Pública de Navarra

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS AGRÓNOMOS**



Nafarroako Unibertsitate Publikoa

*NEKAZARITZAKO INGENIARIEN
GOI MAILAKO ESKOLA TEKNIKO*



PROYECTO DE DISEÑO DE ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES PARA
INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MATERIAS PRIMAS AUXILIARES PARA
EMBUTIDOS CÁRNICOS EN CENDEA DE GALAR

DOCUMENTACIÓN GENERAL

CONTIENE:

AUTORIZACIÓN DEL DIRECTOR DEL PROYECTO

RESUMEN

DOCUMENTO Nº0: ÍNDICE

presentado por

JAVIER CONTÍN VITAL

dirigido por

CÉSAR NIETO GOROSTIDI

MÁSTER UNIVERSITARIO DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

Septiembre 2017

TRABAJO FIN DE MASTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AGRONÓMICA

Realizado y presentado por JAVIER CONTÍN VITAL

El director CÉSAR NIETO GOROSTIDI autoriza al alumno JAVIER CONTÍN VITAL a presentar este TRABAJO FIN DE MÁSTER para optar al título de INGENIERO AGRÓNOMO y lo firma para que así conste.

En Pamplona, a 15 de septiembre de 2017

Fdo.: CÉSAR NIETO GOROSTIDI

ABSTRACT

In this End Master Work (EMW) titled "Wastewater Treatment Plant Design Project for an industry of processing auxiliary raw materials for meat sausages in Cendea de Galar" has the aim of the executive design of a plant for the treatment of industrial wastewater discharges by an industry of meat sausages auxiliary raw materials production located in the industrial sector of "Meseta de Salinas" in the municipality of "Cendea de Galar (Navarra)" by the linked implementation of a physicochemical system and biological treatment with active sludge, for a treatment capacity of 2,160 m³/day of discharge into de Elorz river.

Developed according to the criteria indicated in the UNE Standard 157001:2014 about formal elaboration of the documents that constitute a technical project, it defines the treatment process and plant design, as well as the civil works engineering, equipment and facility that an installation of this type requires.

KEYWORDS

Hydraulic public domain, waste water treatment, Distribution in plant, Installations, Civil Works

RESUMEN

El presente Trabajo Final de Master (TFM) titulado "Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar" tiene por objeto el diseño ejecutivo de una planta de depuración de los vertidos industriales generados por una industria de elaboración de materias primas auxiliares para el sector de la embutición cárnica en el polígono industrial "Meseta de Salinas" en el municipio de la Cendea de Galar (Navarra) mediante la implantación conjunta de sistema físico-químico y tratamiento biológico de fangos activos, para una capacidad de tratamiento de 2.160 m³/día de vertido al cauce del río Elorz.

Desarrollado de conformidad con los criterios indicados en la Norma UNE 157001:2014 sobre elaboración formal de los documentos que constituyen un proyecto técnico, se define el sistema de depuración y diseño de la planta, así como la ingeniería de la obra civil, equipos e instalaciones que una instalación de este tipo requiere.

PALABRAS CLAVE

Dominio Público Hidráulico, Tratamiento aguas residuales, Distribución en planta, Instalaciones, Obra civil

Universidad Pública de Navarra

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS AGRÓNOMOS**



Nafarroako Unibertsitate Publikoa

*NEKAZARITZAKO INGENIARIEN
GOI MAILAKO ESKOLA TEKNIKO*



PROYECTO DE DISEÑO DE ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES PARA
INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MATERIAS PRIMAS AUXILIARES PARA
EMBUTIDOS CÁRNICOS EN CENDEA DE GALAR

DOCUMENTO Nº0: ÍNDICE

presentado por

JAVIER CONTÍN VITAL

dirigido por

CÉSAR NIETO GOROSTIDI

MÁSTER UNIVERSITARIO DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

Septiembre 2017

ÍNDICE

VOLUMEN 1 DE 5	2
DOCUMENTO Nº1: MEMORIA	2
VOLUMEN 2 DE 5	4
DOCUMENTO Nº2: ANEXOS.....	4
ANEXO 1: JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA	4
ANEXO 2: ESTUDIO GEOTÉCNICO.....	4
ANEXO 3: TECNOLOGÍA DE PROCESO	4
ANEXO 4: INGENIERÍA DE PROCESO	5
ANEXO 5: OBRA CIVIL	6
ANEXO 6: INGENIERÍA DE INSTALACIONES.....	6
ANEXO 7: LÓGICA DE FUNCIONAMIENTO.....	7
VOLUMEN 3 DE 5	9
DOCUMENTO Nº2: ANEXOS.....	9
ANEXO 8: GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....	9
ANEXO 9: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	10
VOLUMEN 4 DE 5	15
DOCUMENTO Nº3: PLANOS	15
VOLUMEN 5 DE 5	17
DOCUMENTO Nº4: PLIEGO DE CONDICIONES	17
DOCUMENTO Nº5: MEDICIONES.....	18
DOCUMENTO Nº6: PRESUPUESTO	18
CUADRO DE PRECIOS Nº1	18
CUADRO DE PRECIOS Nº2	18
MEDICIONES Y PRESUPUESTO.....	18
RESUMEN DE PRESUPUESTO	18

VOLUMEN 1 DE 5

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

1. OBJETO	5
1.1. OBJETIVO	5
1.2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	5
2. ALCANCE	6
3. ANTECEDENTES.....	8
3.1. EMPLAZAMIENTO Y CONSIDERACIONES URBANÍSTICAS	8
3.2. CONSIDERACIONES DE PROTECCIÓN AMBIENTAL	10
3.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y ACTIVIDAD	11
4. NORMAS Y REFERENCIAS	11
4.1. DISPOSICIONES LEGALES Y NORMAS APLICADAS	11
4.1.1. LEGISLACIÓN.....	11
4.1.2. NORMATIVA DE REFERENCIA	12
4.2. PROGRAMAS DE CÁLCULO	13
4.3. PLAN DE GESTIÓN DE LA CALIDAD DURANTE LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO	13
4.4. BIBLIOGRAFÍA.....	13
5. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS.....	13
5.1. DEFINICIONES	13
5.2. ABREVIATURAS	16
6. REQUISITOS DE DISEÑO	17
6.1. REQUISITOS ESTABLECIDOS POR EL CLIENTE.....	17
6.2. REQUISITOS DERIVADOS DEL EMPLAZAMIENTO Y ENTORNO SOCIO-ECONÓMICO Y AMBIENTAL	17
6.3. REQUISITOS DE DISEÑO DERIVADOS DE LOS ESTUDIOS REALIZADOS	17
6.3.1. CONSIDERACIONES URBANÍSTICAS	17
6.3.2. CONSIDERACIONES GEOTÉCNICAS	17
6.3.3. BASES DE DISEÑO DEL SISTEMA DE DEPURACIÓN	18
6.4. INTERFACES CON OTROS SISTEMAS Y/O ELEMENTOS	20
7. ANÁLISIS DE SOLUCIONES	20
8. RESULTADOS FINALES	22
8.1. PROCESO DE DEPURACIÓN.....	22
8.1.1. TECNOLOGÍA DE PROCESO.....	22
8.1.2. INGENIERÍA DE PROCESO	23
8.2. DISTRIBUCIÓN EN PLANTA	24

8.3.	INGENIERÍA DE OBRA CIVIL	24
8.3.1.	ACTUACIONES PREVIAS	24
8.3.2.	CANAL DE DESBASTE	25
8.3.3.	BALSAS DE RECEPCIÓN Y FOSO DE BOMBEO	25
8.3.4.	DEPÓSITO DE HOMOGENEIZACIÓN	26
8.3.5.	DEPÓSITO DE NEUTRALIZACIÓN	26
8.3.6.	REACTOR, DECANTADOR Y CÁMARA DE CLORACIÓN	27
8.3.7.	BALSA DE EMERGENCIA	27
8.3.8.	SALAS TÉCNICAS Y ALMACÉN AUXILIAR.....	28
8.3.9.	ALMACENAMIENTO DE CAL.....	29
8.3.10.	ALMACENAMIENTO DE HIPOCLORITO Y SOSA	30
8.3.11.	RACKS	30
8.3.12.	URBANIZACIÓN	31
8.4.	INGENIERÍA DE INSTALACIONES	32
8.4.1.	INSTALACIÓN HIDRÁULICA	32
8.4.2.	INSTALACIÓN NEUMÁTICA	32
8.4.3.	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	33
8.4.4.	INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL	34
8.4.5.	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	34
8.4.6.	ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS	35
8.5.	LÓGICA DE FUNCIONAMIENTO	35
8.6.	RESUMEN DEL PRESUPUESTO	36
9.	PLANIFICACIÓN	37
10.	ORDEN DE PRIORIDAD ENTRE LOS DOCUMENTOS	38

VOLUMEN 2 DE 5

DOCUMENTO Nº2: ANEXOS

ANEXO 1: JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA

1. FICHA URBANÍSTICA.....	3
2. REFERENCIAS.....	5

ANEXO 2: ESTUDIO GEOTÉCNICO

1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. ANTECEDENTES.....	4
3. CARACTERIZACIÓN DEL TERRENO.....	4
3.1. MARCO GEOLÓGICO. CARTOGRAFÍA	4
3.2. HIDROLOGÍA.....	6
4. RECONOCIMIENTO GEOTÉCNICO	6
4.1. DESCRIPCIÓN DE LOS SONDEOS	6
5. ESTIMACIÓN DE CARGAS ADMISIBLES Y ASIENTOS	11
5.1. CARGAS ADMISIBLES.....	11
5.2. ASIENTOS.....	11
6. ENSAYOS DE LABORATORIO.....	11
7. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA	12
8. SOLUCIONES DE CIMENTACIÓN	12
8.1. CIMENTACIONES.....	12
8.2. SOLERAS.....	13
9. EXCAVABILIDAD Y ESTABILIDAD	14
9.1. EXCAVABILIDAD.....	14
9.2. ESTABILIDAD	14
10.REFERENCIAS.....	15

ANEXO 3: TECNOLOGÍA DE PROCESO

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. BASES DE DISEÑO	3
3. TECNOLOGÍA DEL PROCESO DE DEPURACIÓN	5

3.1.	AGUAS BRUTAS	6
3.2.	LÍNEA DE AGUAS	6
3.2.1.	MEDICIÓN DE CAUDALES	6
3.2.2.	CRISTALIZACIÓN DE SULFATOS	7
3.2.3.	DESBASTE	7
3.2.4.	HOMOGENEIZACIÓN	7
3.2.5.	NEUTRALIZACIÓN	8
3.2.6.	TRATAMIENTO BIOLÓGICO	9
3.2.7.	DECANTACIÓN SECUNDARIA	9
3.2.8.	DESINFECCIÓN	9
3.2.9.	VERTIDO A CAUCE	10
3.3.	LÍNEA DE FANGOS.....	10
3.3.1.	CONCENTRACIÓN	10
3.3.2.	DESHIDRATACIÓN	11
3.3.3.	ALMACENAMIENTO	11
4.	REFERENCIAS	11

ANEXO 4: INGENIERÍA DE PROCESO

1.	INTRODUCCIÓN.....	4
2.	BASES DE DISEÑO	4
3.	INGENIERÍA DEL PROCESO DE DEPURACIÓN	4
3.1.	AGUAS BRUTAS	5
3.2.	LÍNEA DE AGUAS.....	5
3.2.1.	DESBASTE	5
3.2.2.	RECEPCIÓN DE AGUAS BRUTAS	6
3.2.3.	HOMOGENEIZACIÓN	8
3.2.4.	NEUTRALIZACIÓN	9
3.2.5.	TRATAMIENTO BIOLÓGICO	13
3.2.6.	DECANTACIÓN SECUNDARIA	14
3.2.7.	DESINFECCIÓN	17
3.2.8.	VERTIDO A CAUCE	18
3.2.9.	BALSA DE EMERGENCIA	18
3.3.	LÍNEA DE FANGOS.....	19
3.3.1.	CONCENTRACIÓN	19
3.3.2.	DESHIDRATACIÓN	20

4. REFERENCIAS	20
----------------------	----

ANEXO 5: OBRA CIVIL

1. INTRODUCCIÓN	3
2. ACTUACIONES PREVIAS	3
3. CANAL DE DESBASTE	4
4. BALSAS DE RECEPCIÓN Y FOSO DE BOMBEO	4
5. DEPÓSITO DE HOMOGENEIZACIÓN	6
6. DEPÓSITO DE NEUTRALIZACIÓN	6
7. REACTOR, DECANTADOR Y CÁMARA DE CLORACIÓN	7
8. BALSA DE EMERGENCIA	7
9. SALAS TÉCNICAS Y ALMACÉN AUXILIAR.....	8
9.1. CIMENTACIONES	8
9.2. SISTEMA ESTRUCTURAL	9
9.3. SISTEMA ENVOLVENTE	9
9.4. SISTEMA DE ACABADOS	10
9.5. SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES	10
10. ALMACENAMIENTO DE CAL	10
11. ALMACENAMIENTO DE HIPOCLORITO Y SOSA.....	11
11.1. NECESIDAD DE CUBETO	11
11.2. DISTANCIAS ENTRE ELEMENTOS	11
11.3. OBRA CIVIL.....	12
12. RACKS.....	12
13. URBANIZACIÓN	13
14. REFERENCIAS	15

ANEXO 6: INGENIERÍA DE INSTALACIONES

1. INSTALACIÓN HIDRÁULICA	4
1.1. LÍNEA DE AGUAS.....	4
1.1.1. DIMENSIONAMIENTO DE TUBERÍAS.....	4
1.1.2. CÁLCULO DE IMPULSIONES	5
1.2. LÍNEA DE FANGOS.....	7
1.2.1. DIMENSIONAMIENTO DE TUBERÍAS.....	7

1.2.2. CÁLCULO DE IMPULSIONES	7
2. INSTALACIÓN NEUMÁTICA	11
2.1. DIMENSIONAMIENTO DE TUBERÍAS	11
2.2. CÁLCULO DE PRESIONES	12
2.2.1. BALSAS DE RECEPCIÓN	13
2.2.2. REACTOR BIOLÓGICO	16
3. INSTALACIÓN ELÉCTRICA	20
3.1. PREVISIÓN DE CARGAS	21
3.2. CUADROS DE PROTECCIÓN Y MANIOBRA	22
3.3. INSTALACIONES DE ALUMBRADO.....	22
3.4. TOMA DE TIERRA	22
4. INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL	23
5. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	24
5.1. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL REAL DECRETO 2267/2004.....	24
5.1.1. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	24
5.1.2. CARACTERIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL.....	24
5.1.3. REQUISITOS CONSTRUCTIVOS.....	27
5.1.4. EVACUACIÓN DE OCUPANTES.....	29
5.1.5. SISTEMAS DE VENTILACIÓN.....	29
5.1.6. ALMACENAMIENTOS.....	29
5.1.7. INSTALACIONES TÉCNICAS DE SERVICIOS.....	30
5.1.8. RIESGO DE FUEGO FORESTAL	30
5.1.9. MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	30
5.2. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL REAL DECRETO 656/2017	31
6. ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS	32
7. REFERENCIAS	32

ANEXO 7: LÓGICA DE FUNCIONAMIENTO

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. CONTROL DE CAUDALES Y BOMBEOS	3
2.1. LÍNEA DE AGUAS.....	3
2.1.1. BALSAS DE RECEPCIÓN	3
2.1.2. HOMOGENEIZACIÓN	4
2.1.3. NEUTRALIZACIÓN	4

2.1.4.	REACTOR BIOLÓGICO, DECANTADOR Y CÁMARA DE CLORACIÓN	4
2.1.5.	PUNTO DE CONTROL NORMALIZADO	5
2.1.6.	BALSA DE EMERGENCIAS	5
2.2.	LÍNEA DE FANGOS.....	5
2.2.1.	DECANTADOR	5
2.2.2.	ESPEADOR	6
3.	CONTROL DE PH.....	6
4.	CONTROL DE POTENCIAL REDOX	8
5.	CONTROL DE AIREACIONES	9
5.1.	BALSAS DE RECEPCIÓN	9
5.2.	HOMOGENEIZACIÓN.....	9
5.3.	REACTOR	9

VOLUMEN 3 DE 5

DOCUMENTO Nº2: ANEXOS

ANEXO 8: GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

1. ANTECEDENTES Y OBJETO	4
2. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS Y MATERIALES EXCAVADOS EN OBRA.....	4
3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN	6
4. ESTIMACIÓN DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS Y MATERIALES EXCAVADOS EN OBRA.....	10
5. GESTIÓN DE RESIDUOS	11
6. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS	12
6.1 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN	12
6.2 OPERACIONES DE VALORIZACIÓN "IN SITU"	12
6.3 ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS	12
7. MEDIDAS PARA LA SEGREGACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA.....	12
8. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS	13
7.1. PRESCRIPCIONES GENERALES.....	13
7.2. SEPARACIÓN EN ORIGEN.....	14
7.3. ALMACENAJE	14
7.4. TRANSPORTE DE RESIDUOS.	15
7.5. REUTILIZACIÓN Y RECICLAJE "IN SITU"	15
7.6. ENTREGA AL GESTOR.....	15
7.7. DEPÓSITO EN VERTEDERO	15
7.8. CONTROL DOCUMENTAL SOBRE LA GESTIÓN EXTERNA DE LOS RESIDUOS	16
7.9. VERTIDOS ACCIDENTALES EN EL SUELO.....	16
7.10. PUNTOS LIMPIOS	16
7.11. RETIRADA Y LIMPIEZA AL FINALIZAR LAS OBRAS	16
7.12. ELABORACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN DE LOS RCD ´S	16
7.13. FORMACIÓN DEL PERSONAL Y PROGRAMAS DE SENSIBILIZACIÓN	17
7.14. RESPONSABLE DE LA GESTIÓN DE RCD ´S.....	17
7.15. OBLIGACIONES DEL POSEEDOR DE RCDS.....	18
9. VALORACIÓN ECONÓMICA	19
10.REFERENCIAS	19

ANEXO 9: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

DOCUMENTO nºI.- MEMORIA

1. ANTECEDENTES Y OBJETO	8
1.1. PROMOTOR.....	8
1.2. OBJETO	8
1.3. AUTOR DEL ESTUDIO	8
1.4. DATOS DEL PROYECTO.....	8
1.4.1. PLAZO DE EJECUCIÓN	8
1.4.2. PERSONAL	9
2. MARCO LEGAL	9
2.1. DISPOSICIONES LEGALES	9
2.2. NORMATIVA	10
3. PRINCIPIOS GENERALES APLICABLES AL PROYECTO	11
4. MEMORIA INFORMATIVA.....	11
4.1. EMPLAZAMIENTO	11
4.2. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.....	12
4.2.1. FASES DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO	12
4.2.2. OFICIOS QUE INTERVENDRÁN.....	13
4.2.3. MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD ADOPTADAS	13
5. ANALISIS DE RIESGOS Y PREVENCIÓN	14
5.1. OBRA CIVIL.....	14
5.1.1. APERTURA DE ZANJAS / EXCAVACIÓN	14
5.1.2. RELLENO Y COMPACTACIÓN DE ZANJAS	17
5.1.3. CIMENTACIÓN	19
5.1.4. ENCOFRADOS	20
5.1.5. TRABAJOS CON FERRALLA.....	22
5.1.6. TRABAJOS DE MANIPULACIÓN DE HORMIGÓN	24
5.1.7. RED DE SANEAMIENTO	26
5.1.8. MONTAJE DE ESTRUCTURA PREFABRICADA DE HORMIGÓN Y METÁLICA	28
5.1.9. ESTRUCTURAS AUXILIARES.....	30
5.1.10. TRABAJOS EN CUBIERTA	33
5.1.11. ENFOSCADOS Y ENLUCIDOS	34
5.1.12. PAVIMENTACIÓN.....	36
5.1.13. ALBAÑILERÍA	37
5.1.14. CARPINTERÍA.....	38

5.1.15.	REVESTIMIENTOS Y ACABADOS	40
5.1.16.	CONSTRUCCIÓN DE ARQUETAS, POZOS DE REGISTRO Y SUMIDEROS	42
5.2.	MAQUINARIA Y EQUIPOS DE PROCESO	44
5.2.1.	RIESGOS MÁS FRECUENTES	44
5.2.2.	MEDIOS DE PREVENCIÓN	44
5.2.3.	MEDIDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL	45
5.3.	INSTALACIONES	46
5.3.1.	INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA Y MEDIA TENSIÓN	46
5.3.2.	INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y FLUIDOS DE PROCESO	48
5.3.3.	INSTALACIÓN DE EQUIPOS A PRESIÓN	49
5.3.4.	INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	50
5.4.	MEDIOS AUXILIARES	52
5.4.1.	ANDAMIOS EN GENERAL	52
5.4.2.	ESCALERAS DE MANO	54
5.4.3.	EQUIPO DE SOLDADURA ELÉCTRICA.....	55
5.4.4.	EQUIPO DE SOLDADURA OXIACETILÉNICA.....	57
5.5.	MAQUINARIA AUXILIAR	58
5.5.1.	CAMIÓN HORMIGONERA	58
5.5.2.	CAMIÓN-GRÚA	59
5.5.3.	DUMPER	60
5.5.4.	CAMIÓN DUMPER.....	61
5.5.5.	CAMIÓN DE TRANSPORTE	62
5.5.6.	PLATAFORMAS DE TRABAJO	64
5.5.7.	CARRETILLAS ELEVADORAS.....	65
5.5.8.	MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS.....	65
5.5.9.	HERRAMIENTAS MANUALES.....	67
5.6.	PROTECCIONES COLECTIVAS.....	68
5.6.1.	SEÑALIZACIÓN	68
5.6.2.	INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL.....	69
5.6.3.	VALLADO Y SEÑALIZACIÓN DE OBRA.....	72
5.6.4.	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	73
5.7.	PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	76
5.7.1.	PROTECCIÓN DE LA CABEZA: CASCO DE SEGURIDAD.....	76
5.7.2.	PROTECCIÓN DE APARATO OCULAR	79
5.7.3.	PROTECCIÓN DEL APARATO AUDITIVO.....	80
5.7.4.	PROTECCIÓN DEL APARATO RESPIRATORIO	81

5.7.5.	PROTECCIÓN DE LAS EXTREMIDADES SUPERIORES	85
5.7.6.	PROTECCIÓN DE LAS EXTREMIDADES INFERIORES	87
5.7.7.	PROTECCIÓN DEL TRONCO	89
5.7.8.	PROTECCIÓN ANTICAÍDAS	90
5.8.	INSTALACIONES SANITARIAS, VESTUARIOS, COMEDOR.	92
5.9.	RECONOCIMIENTO MÉDICO.....	93
5.10.	PRIMEROS AUXILIOS.....	93
5.10.1.	MEDIOS DE AUXILIO EN OBRA.....	93
5.10.2.	MEDIOS DE AUXILIO EXTERIOR.....	93
6.	ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL	94
6.1.	PRINCIPIOS DE SOCORRO	94
6.2.	COMUNICACIONES INMEDIATAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL	95
6.3.	ACTUACIONES ADMINISTRATIVAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL	96
7.	PERFILES HUMANOS DEL PERSONAL DE PREVENCIÓN.....	96
7.1.	ENCARGADO DE SEGURIDAD Y SALUD	96
7.2.	PERFIL DEL ENCARGADO DE SEGURIDAD Y SALUD	96
7.3.	FUNCIONES DEL ENCARGADO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	96
7.4.	CUADRILLA DE SEGURIDAD Y SALUD	97
8.	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS TRABAJOS DE REPARACIÓN, CONSERVACIÓN, ENTRETENIMIENTO Y MANTENIMIENTO	97
8.1.	MANTENIMIENTO	97
8.2.	REPARACIONES.....	99
9.	PRESUPUESTO	100

DOCUMENTO nº II.- PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

1.	CONDICIONES FACULTATIVAS.....	5
1.1.	AGENTES INTERVINIENTES	5
1.1.1.	PROMOTOR	5
1.1.2.	PROYECTISTA	5
1.1.3.	COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN PROYECTO	6
1.1.4.	COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN EJECUCIÓN	6
1.1.5.	DIRECCIÓN FACULTATIVA	6
1.1.6.	CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS	7
1.1.7.	TRABAJADORES AUTÓNOMOS	8
1.1.8.	TRABAJADORES POR CUENTA AJENA	9

1.1.9.	FABRICANTES Y SUMINISTRADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	9
1.1.10.	RECURSO PREVENTIVO	10
1.2.	FORMACIÓN EN SEGURIDAD.....	11
1.3.	RECONOCIMIENTOS MÉDICOS	11
1.4.	SALUD E HIGIENE EN EL TRABAJO	12
1.4.1.	PRIMEROS AUXILIOS.....	13
1.4.2.	ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE	13
1.5.	DOCUMENTACIÓN DE OBRA.....	13
1.5.1.	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	13
1.5.2.	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	14
1.5.3.	ACTA DE APROBACIÓN DEL PLAN	15
1.5.4.	COMUNICACIÓN DE APERTURA DE CENTRO DE TRABAJO.....	15
1.5.5.	LIBRO DE INCIDENCIAS	15
1.5.6.	LIBRO DE ÓRDENES	16
1.5.7.	LIBRO DE VISITAS	16
1.5.8.	LIBRO DE SUBCONTRATACIÓN	16
2.	CONDICIONES TÉCNICAS	17
2.1.	MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVAS	18
2.2.	VALLADOS.....	18
2.2.1.	MARQUESINA DE PROTECCIÓN	19
2.2.2.	REDES DE SEGURIDAD	19
2.2.3.	MALLAZOS Y TABLEROS	20
2.2.4.	BARANDILLAS	20
2.2.5.	PASARELAS.....	20
2.2.6.	PLATAFORMAS DE TRABAJO	20
2.2.7.	PROTECCIÓN ELÉCTRICA	21
2.2.8.	EXTINTORES.....	21
2.3.	MEDIOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	22
2.3.1.	PROTECCIÓN VÍAS RESPIRATORIAS	22
2.3.2.	GAFAS Y PANTALLAS DE PROTECCIÓN CONTRA PARTÍCULAS	23
2.3.3.	PANTALLA SOLDADURA	23
2.3.4.	PROTECCIONES AUDITIVAS.....	23
2.3.5.	CASCO DE SEGURIDAD.....	24
2.3.6.	ROPA DE TRABAJO	24
2.3.7.	PROTECCIÓN DE PIES Y PIERNAS	25

2.3.8.	PROTECCIÓN DE MANOS Y BRAZOS.....	25
2.3.9.	SISTEMAS ANTICAÍDAS	26
2.4.	MÁQUINAS, ÚTILES, HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES.....	27
2.4.1.	MAQUINARIA MOVIMIENTO DE TIERRAS	27
2.4.2.	ASCENSORES Y MONTACARGAS.....	28
2.4.3.	SIERRA CIRCULAR DE MESA	28
2.4.4.	HORMIGONERA.....	28
2.4.5.	SOLDADURA ELÉCTRICA.....	29
2.4.6.	HERRAMIENTAS MANUALES LIGERAS.....	29
2.4.7.	ANDAMIOS	29
2.5.	SEÑALIZACIÓN.....	31
2.6.	INSTALACIONES PROVISIONALES DE SEGURIDAD E HIGIENE	31
2.6.1.	VESTUARIOS.....	32
2.6.2.	ASEOS Y DUCHAS	32
2.6.3.	RETRETES	32
2.6.4.	COMEDOR Y COCINA.....	32
3.	CONDICIONES ECONÓMICAS.....	33
3.1.	MEDICIONES Y VALORACIONES	33
3.2.	CERTIFICACIÓN Y ABONO	33
3.3.	UNIDADES DE OBRA NO PREVISTAS	34
3.4.	CONDICIONES LEGALES	34

DOCUMENTO nºIII.- PLANOS

DOCUMENTO nº IV.- MEDICIONES

DOCUMENTO nº V.- PRESUPUESTO

VOLUMEN 4 DE 5

DOCUMENTO Nº3: PLANOS

PG-01	Situación y emplazamiento
PG-02	Implantación general
PG-03	Diagrama de flujo
PG-04	Distribución general en planta
OC-01	Canal de desbaste
OC-02.01	Balsas de recepción.- Distribución en planta
OC-02.02	Balsas de recepción.- Secciones constructivas (1)
OC-02.03	Balsas de recepción.- Secciones constructivas (2)
OC-02.04	Balsas de recepción.- Muros
OC-02.05	Balsas de recepción.- Muros (1)
OC-02.06	Balsas de recepción.- Muros (2)
OC-02.07	Balsas de recepción.- Muros (3)
OC-02.08	Balsas de recepción.- Muros (4)
OC-02.09	Balsas de recepción.- Muros (5)
OC-02.10	Balsas de recepción.- Muros (6)
OC-02.11	Balsas de recepción.- Muros (7)
OC-02.12	Balsas de recepción.- Muros (8)
OC-02.13	Balsas de recepción.- Muros.- Detalles
OC-03.01	Depósito de homogeneización.- Planta y alzado
OC-03.02	Depósito de homogeneización.- Cimentación.- Planta y sección constructiva
OC-03.03	Depósito de homogeneización.- Cimentación.- Detalles
OC-04.01	Depósito neutralización.- Planta y alzado
OC-04.02	Depósito 1ª neutralización.- Cimentación.- Planta y sección constructiva
OC-04.03	Depósito 1ª neutralización.- Cimentación.- Detalles
OC-05.01	Reactor, decantador y cloración.- Planta y alzado
OC-05.02	Reactor, decantador y cloración.- Cimentación
OC-06.01	Balsa de emergencia.- Planta y secciones
OC-06.02	Balsa de emergencia.- Secciones constructivas (1)
OC-06.03	Balsa de emergencia.- Secciones constructivas (2)
OC-06.04	Balsa de emergencia.- Muros
OC-06.05	Balsa de emergencia.- Muros (1)
OC-06.06	Balsa de emergencia.- Muros (2)
OC-06.07	Balsa de emergencia.- Muros (3)
OC-06.08	Balsa de emergencia.- Muros (4)
OC-06.09	Balsa de emergencia.- Muros.- Detalles
OC-07	Almacenamiento de cal.- Cimentación silos
OC-08	Depósito sosa.- Planta y alzado
OC-09	Depósitos hipoclorito sódico.- Planta y alzado
OC-10	Cubeto almacenamiento cal, lechada de cal, sosa e hipoclorito sódico

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



OC-11	Espesador de fangos.- Cimentación
OC-12.01	Salas técnicas y almacenamientos auxiliares.- Distribución en planta
OC-12.02	Salas técnicas y almacenamientos auxiliares.- Secciones constructivas
OC-12.03	Salas técnicas y almacenamientos auxiliares.- Cimentación salas técnicas
OC-12.04	Salas técnicas y almacenamientos auxiliares.- Cimentación cubierto
OC-13.01	Estructuras auxiliares.- Distribución de racks
OC-13.02	Estructuras auxiliares. Rack principal.- Estructura
OC-13.03	Estructuras auxiliares. Rack principal.- Estructura - Detalles
OC-13.04	Estructuras auxiliares. Rack principal.- Escalera acceso - Estructura
OC-13.05	Estructuras auxiliares. Rack principal.- Cimentación
OC-13.06	Estructuras auxiliares. Rack químicos.- Estructura
OC-13.07	Estructuras auxiliares. Rack químicos.- Cimentación
OC-13.08	Estructuras auxiliares. Rack sala técnica.- Estructura
OC-13.09	Estructuras auxiliares. Rack sala técnica.- Cimentación
OC-13.10	Estructuras auxiliares. Plataformas decantador.- Estructura
OC-14	Urbanización
IN-01	Red general de fontanería
IN-02	Reactor biológico.- Parrilla de aireación
IN-03	Distribución general eléctrica
IN-04	PCI
RCD-01	Gestión RCD's.- Accesos a obra

VOLUMEN 5 DE 5

DOCUMENTO Nº4: PLIEGO DE CONDICIONES

1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS. PLIEGO GENERAL	3
1.1. CAPÍTULO PRELIMINAR: DISPOSICIONES GENERALES	3
1.1.1. NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO GENERAL	3
1.1.1. DEFINICION DE LAS OBRAS.....	3
1.1.2. AUTOR DEL PROYECTO	3
1.1.3. DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA	3
1.1.4. NORMATIVA COMPLEMENTARIA DE APLICACIÓN.....	3
1.1.5. ACEPTACION DEL PLIEGO POR LA CONTRATA.....	4
1.2. CAPÍTULO I: CONDICIONES FACULTATIVAS	4
1.2.1. EPÍGRAFE 1º: DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS.....	4
1.2.2. EPÍGRAFE 2º: DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA6	
1.2.3. EPÍGRAFE 3º: PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A LOS TRABAJOS, A LOS MATERIALES Y A LOS MEDIOS AUXILIARES	9
1.2.4. EPÍGRAFE 4º: DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANejas DE LAS RECEPCIONES PROVISIONALES.....	13
1.3. CAPÍTULO II: DISPOSICIONES ECONÓMICAS.....	15
1.3.1. EPÍGRAFE 1º: PRINCIPIO GENERAL	15
1.3.2. EPÍGRAFE 2º: FIANZAS	15
1.3.3. EPÍGRAFE 3º: DE LOS PRECIOS	16
1.3.4. EPÍGRAFE 4º: OBRAS POR ADMINISTRACIÓN.....	19
1.3.5. EPÍGRAFE 5º: DE LA VALORACION Y ABONO DE LOS TRABAJOS	22
1.3.6. EPÍGRAFE 6º: DE LAS INDEMNIZACIONES MUTUAS.....	24
1.3.7. EPÍGRAFE 7º: VARIOS	25
1.4. CAPÍTULO III: CONDICIONES LEGALES	27
1.4.1. EPÍGRAFE 1º: CONDICIONES DE CONTRATOS Y ADJUDICACIONES.....	27
1.4.2. EPÍGRAFE 2º: RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA.....	28
1.4.3. EPÍGRAFE 3º: RESCISIÓN DEL CONTRATO.....	29
1.5. CAPÍTULO IV: CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES	30
1.5.1. EPÍGRAFE 1º: ASPECTOS GENERALES.....	30
1.5.2. EPÍGRAFE 2º: DE LA ORGANIZACIÓN DE LA OBRA.....	31
1.5.3. EPÍGRAFE 3º: DE LOS MATERIALES E INSTALACIONES.....	32
1.5.4. EPÍGRAFE 4º: DE LA MANO DE OBRA Y PERSONAL INTERVINIENTE.....	35
2. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.....	37

2.1.	CAPÍTULO V: CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES	37
2.1.1.	CAPÍTULO V.I: DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	37
2.1.2.	CAPÍTULO V.II: CONDICIONES TÉCNICAS QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES. ...	37
2.1.3.	CAPÍTULO V.III: CONDICIONES TÉCNICAS QUE HAN DE REGIR LA EJECUCIÓN.	56
2.1.4.	CAPÍTULO V.IV: MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA.	87
2.2.	CAPÍTULO VI: DISPOSICIONES TÉCNICAS A TENER EN CUENTA.....	94

DOCUMENTO Nº5: MEDICIONES

DOCUMENTO Nº6: PRESUPUESTO

CUADRO DE PRECIOS Nº1

CUADRO DE PRECIOS Nº2

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

Firmado:

Javier Contín Vital

Graduado en Ingeniería Agroalimentaria del Medio Rural

Pamplona, septiembre de 2017

Universidad Pública de Navarra

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS AGRÓNOMOS**



Nafarroako Unibertsitate Publikoa

*NEKAZARITZAKO INGENIARIEN
GOI MAILAKO ESKOLA TEKNIKO*



**PROYECTO DE DISEÑO DE ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES PARA
INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MATERIAS PRIMAS AUXILIARES PARA
EMBUTIDOS CÁRNICOS EN CENDEA DE GALAR**

VOLUMEN 1 DE 5

**Contiene:
DOCUMENTO N°1: MEMORIA**

presentado por

JAVIER CONTÍN VITAL

dirigido por

CÉSAR NIETO GOROSTIDI

MÁSTER UNIVERSITARIO DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

Septiembre 2017

Universidad Pública de Navarra

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS AGRÓNOMOS**



Nafarroako Unibertsitate Publikoa

*NEKAZARITZAKO INGENIARIEN
GOI MAILAKO ESKOLA TEKNIKO*



PROYECTO DE DISEÑO DE ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES PARA
INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MATERIAS PRIMAS AUXILIARES PARA
EMBUTIDOS CÁRNICOS EN CENDEA DE GALAR

DOCUMENTO N°1: MEMORIA

presentado por

JAVIER CONTÍN VITAL

dirigido por

CÉSAR NIETO GOROSTIDI

MÁSTER UNIVERSITARIO DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

Septiembre 2017

Universidad Pública de Navarra

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS AGRÓNOMOS**



Nafarroako Unibertsitate Publikoa

***NEKAZARITZAKO INGENIARIEN
GOI MAILAKO ESKOLA TEKNIKO***



**PROYECTO DE DISEÑO DE ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES PARA
INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MATERIAS PRIMAS AUXILIARES PARA
EMBUTIDOS CÁRNICOS EN CENDEA DE GALAR**

DOCUMENTO N°1: MEMORIA

presentado por

JAVIER CONTÍN VITAL

dirigido por

CÉSAR NIETO GOROSTIDI

MÁSTER UNIVERSITARIO DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

Septiembre 2017

ÍNDICE

HOJA DE IDENTIFICACIÓN	4
1. OBJETO	5
1.1. OBJETIVO	5
1.2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	5
2. ALCANCE	6
3. ANTECEDENTES	8
3.1. EMPLAZAMIENTO Y CONSIDERACIONES URBANÍSTICAS	8
3.2. CONSIDERACIONES DE PROTECCIÓN AMBIENTAL	10
3.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y ACTIVIDAD	11
4. NORMAS Y REFERENCIAS	11
4.1. DISPOSICIONES LEGALES Y NORMAS APLICADAS	11
4.1.1. LEGISLACIÓN	11
4.1.2. NORMATIVA DE REFERENCIA	12
4.2. PROGRAMAS DE CÁLCULO	13
4.3. PLAN DE GESTIÓN DE LA CALIDAD DURANTE LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO	13
4.4. BIBLIOGRAFÍA	13
5. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS	13
5.1. DEFINICIONES	13
5.2. ABREVIATURAS	16
6. REQUISITOS DE DISEÑO	17
6.1. REQUISITOS ESTABLECIDOS POR EL CLIENTE	17
6.2. REQUISITOS DERIVADOS DEL EMPLAZAMIENTO Y ENTORNO SOCIO-ECONÓMICO Y AMBIENTAL	17
6.3. REQUISITOS DE DISEÑO DERIVADOS DE LOS ESTUDIOS REALIZADOS	17
6.3.1. CONSIDERACIONES URBANÍSTICAS	17
6.3.2. CONSIDERACIONES GEOTÉCNICAS	17
6.3.3. BASES DE DISEÑO DEL SISTEMA DE DEPURACIÓN	18
6.4. INTERFACES CON OTROS SISTEMAS Y/O ELEMENTOS	20
7. ANÁLISIS DE SOLUCIONES	20

8. RESULTADOS FINALES	22
8.1. PROCESO DE DEPURACIÓN	22
8.1.1. TECNOLOGÍA DE PROCESO.....	22
8.1.2. INGENIERÍA DE PROCESO	23
8.2. DISTRIBUCIÓN EN PLANTA	24
8.3. INGENIERÍA DE OBRA CIVIL	24
8.3.1. ACTUACIONES PREVIAS	24
8.3.2. CANAL DE DESBASTE	25
8.3.3. BALSAS DE RECEPCIÓN Y FOSO DE BOMBEO	25
8.3.4. DEPÓSITO DE HOMOGENEIZACIÓN	26
8.3.5. DEPÓSITO DE NEUTRALIZACIÓN	26
8.3.6. REACTOR, DECANTADOR Y CÁMARA DE CLORACIÓN	27
8.3.7. BALSA DE EMERGENCIA	27
8.3.8. SALAS TÉCNICAS Y ALMACÉN AUXILIAR.....	28
8.3.9. ALMACENAMIENTO DE CAL.....	29
8.3.10. ALMACENAMIENTO DE HIPOCLORITO Y SOSA	30
8.3.11. RACKS	30
8.3.12. URBANIZACIÓN.....	31
8.4. INGENIERÍA DE INSTALACIONES	32
8.4.1. INSTALACIÓN HIDRÁULICA	32
8.4.2. INSTALACIÓN NEUMÁTICA	32
8.4.3. INSTALACIÓN ELÉCTRICA	33
8.4.4. INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL	34
8.4.5. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	34
8.4.6. ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS	35
8.5. LÓGICA DE FUNCIONAMIENTO	35
8.6. RESUMEN DEL PRESUPUESTO	36
9. PLANIFICACIÓN	37
10.ORDEN DE PRIORIDAD ENTRE LOS DOCUMENTOS	38

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. RELACIÓN DE PARCELAS Y SUPERFICIES	8
TABLA 2. JUSTIFICACIÓN DE LA FICHA URBANÍSTICA (PSIS)	9
TABLA 3. CARACTERIZACIÓN CUALITATIVA DE AGUAS RESIDUALES GENERADAS EN LA ACTIVIDAD	11
TABLA 4. BASES DE DISEÑO.- CARACTERÍSTICAS DE LAS AGUAS RESIDUALES	19
TABLA 5. VALORES LÍMITE DE VERTIDO PARA AGUAS RESIDUALES URBANAS (RD 509/1996)	19
TABLA 6. BASES DE DISEÑO.- RENDIMIENTO NECESARIO DEL PROCESO DE DEPURACIÓN	20
TABLA 7. RELACIÓN DE SUPERFICIES OCUPADAS	24
TABLA 8. SALAS TÉCNICAS.- RELACIÓN DE SUPERFICIES	28

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. CARACTERIZACIÓN PERIÓDICA DE CAUDALES DE VERTIDO	18
FIGURA 2. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS DE NEUTRALIZACIÓN	21
FIGURA 3. DIAGRAMA DE TECNOLOGÍA DE PROCESO	22
FIGURA 4. DIAGRAMA DE INGENIERÍA DE PROCESO	23

HOJA DE IDENTIFICACIÓN

TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE DISEÑO DE ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES PARA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MATERIAS PRIMAS AUXILIARES PARA EMBUTIDOS CÁRNICOS EN CENDEA DE GALAR

EMPLAZAMIENTO GEOGRÁFICO

POLÍGONO INDUSTRIA “MESETA DE SALINAS” EN CENDEA DE GALAR (NAVARRA). Las coordenadas UTM del emplazamiento del proyecto son las siguientes:

ETRS-89 UTM-30N:

X (m)..... 611.283

Y (m)..... 4.734.000

PROMOTOR

El presente trabajo se redacta para la presentación y cumplimiento de los requisitos básicos de la asignatura “Trabajo Fin de Máster” del Máster Universitario en Ingeniería Agronómica de la Universidad Pública de Navarra (UPNA). Por ello, se le considera promotor “académico” a la propia entidad y, concretamente, a la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos.

EQUIPO PROYECTISTA

AUTOR DEL PROYECTO

CONTÍN VITAL, JAVIER; Graduado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural, mención de Ingeniería Rural, por la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos (ETSIA) de la Universidad Pública de Navarra (UPNA). Estudiante aspirante a la obtención del Máster Universitario en Ingeniería Agronómica impartido por la ETSIA (UPNA).

DIRECTOR ACADÉMICO

NIETO GOROSTIDI, CÉSAR; Ingeniero Agrónomo por la ETSIA (UPNA) y profesor en el área de Tecnología de Alimentos.

1. OBJETO

1.1. OBJETIVO

El presente proyecto tiene por objeto la redacción de un proyecto ejecutivo para una Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en el término municipal de Cendea de Galar (Navarra).

Dimensionada con seguridad para posibles ampliaciones a futuro y considerando las últimas innovaciones tecnológicas y Mejores Técnicas Disponibles (MTD's), la planta se diseña en su globalidad a fin de posibilitar el tratamiento de los vertidos industriales procedentes del desarrollo de la actividad de elaboración de materias primas auxiliares del sector de la embutición cárnica manteniendo un caudal medio diario de 2.160 m³/día y destino de las aguas tratadas con vertido al cauce del río Elorz.

En consonancia con las líneas anteriores, el presente proyecto abarca la totalidad de requisitos necesarios para llevar a cabo la ejecución del proyecto:

1. Diseño del proceso de depuración
2. Diseño de la planta depuradora
3. Ingeniería de obra civil
4. Ingeniería de instalaciones
5. Ingeniería de funcionamiento

1.2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

En primer lugar, la previsión de puesta en marcha de la nueva actividad industrial de elaboración de materias primas auxiliares para embutición cárnica requiere de la instalación de un sistema de tratamiento de sus vertidos, como condicionante para el cumplimiento de las disposiciones incluidas en la resolución de Autorización Ambiental Integrada (AAI) solicitada para la actividad. Por ello, para la puesta en marcha de la actividad, el promotor debe formalizar declaración responsable de conformidad con el Artículo 16 de la Orden Foral 448/2014, de 23 de diciembre, del consejero de desarrollo rural, medio ambiente y administración local, por la que se aprueban las normas de desarrollo del Decreto Foral 93/2006, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de Intervención para la Protección Ambiental, a fin de incorporar medidas de agilización administrativa y simplificación procedimental, en la forma que se recoge en el Anexo I de la presente Orden Foral.

Mediante la citada Declaración, se procede con la acreditación del cumplimiento de las medidas ambientales específicamente impuestas en la autorización ambiental y, por otro lado, se justifica la garantía técnica para posibilitar un vertido respetando los valores límite de emisión (VLE's) legalmente establecidos, en este caso, por el Reglamento de desarrollo del Dominio Público Hidráulico (DPH) en cumplimiento del Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se desarrolla los títulos preliminar, I, IV, V, VI y VII del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio (BOE, 1986).

Por otro lado, el presente proyecto se diseña motivado por la implantación de las MTD's disponibles para el sector de fabricación de polímeros (MARM, 2009). Análogamente, se prevé la posibilidad de implantación de un Sistema de Gestión Ambiental (SGA).

2. ALCANCE

En primer lugar, de conformidad con la Norma UNE 157001 (AENOR, 2014), el presente proyecto se estructura siguiendo los siguientes Documentos Básicos:

DOCUMENTO Nº0: ÍNDICE

- Informará de todos y cada uno de los puntos que forman los restantes documentos del proyecto.

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

- Recoge la información genérica que ha motivado la realización del proyecto y los objetivos marcados durante la realización del mismo.
- Se realiza una breve presentación de los conocimientos teóricos previos requeridos para el desarrollo del proyecto y se hace referencia a la normativa y fuentes aplicadas y a los programas de cálculo utilizados para la resolución.
- En este documento se define la instalación objeto del proyecto, especificando las características tanto técnicas como económicas; además de las distintas alternativas planteadas hasta la selección de la solución adoptada.

DOCUMENTO Nº2: ANEXOS

- Este documento recoge la información complementaria correspondiente a la definición de la situación del proyecto y a los cálculos y diseño realizados.

DOCUMENTO Nº3: PLANOS

- Se aporta la documentación gráfica necesaria para entender el diseño, materiales empleados, construcción e instalaciones auxiliares correspondientes al proyecto en cuestión.

DOCUMENTO Nº4: PLIEGO DE CONDICIONES

- Se aportan los documentos legales y administrativos necesarios para establecer un proyecto de estas características. El pliego de condiciones técnicas particulares será elaborado conforme a la solicitud y recepción de ofertas de las contratistas que se asignen conforme avance la situación del proyecto.

DOCUMENTO Nº5: MEDICIONES

- Cuantifica las unidades de todos y cada uno de los materiales, componentes, piezas, accesorio y demás objetos que formen parte de las instalaciones que se están proyectando.

DOCUMENTO Nº6: PRESUPUESTO

- Cuantifica el valor unitario de todos y cada uno de los materiales, componentes, piezas, accesorios y demás objetos que formen de las instalaciones que se están proyectando.
- Agrupa y clasifica los gastos asociados a la ejecución de la industria de pescado.
- Aporta el coste final de la ejecución de la planta proyectada.

En segundo lugar, se detalla el contenido que abarca el proyecto, delimitando las actividades y el trabajo contenido en el mismo.

DISEÑO DEL PROCESO DE DEPURACIÓN

- Definición de tecnología e ingeniería de proceso, que se puede desglosar en:
 - Definición de la tecnología de proceso
 - Diseño preliminar de un layout
 - Planteamiento de alternativas de ingeniería de proceso
 - Estudio y evaluación de alternativas
 - Selección de diseño
 - Definición a nivel de ingeniería de detalle

DISEÑO DE LA PLANTA DEPURADORA

- Diseño de detalle en cuanto a distribución en planimetría y altimetría de la planta depuradora, incluyendo todos los elementos requeridos para su ejecución. En la definición de este diseño se procede con arreglo a una optimización de flujos (línea de aguas, línea de fangos, entradas y salidas de la planta, personal, medios de transporte, mantenimiento preventivo, mantenimiento en reparaciones, almacenamientos de productos químicos y punto de vertido).

INGENIERÍA DE OBRA CIVIL

- Se define la obra civil asociada a la implantación de los elementos de ingeniería de proceso, tal como se detalla en el Anexo 5, incluyendo los siguientes aspectos constructivos:
 - Movimiento de tierras
 - Hormigones y cimentaciones
 - Estructuras
 - Cubiertas
 - Albañilería
 - Revestimientos
 - Carpintería
 - Urbanización

- De acuerdo con la legislación vigente aplicable, se incluyen, también, los correspondientes estudios de gestión de Residuos de Construcción y Demolición (RCD's) y Estudio de Seguridad y Salud (ESS); Anexo 8 y 9, respectivamente.

INGENIERÍA DE INSTALACIONES

- Se diseñan y definen las instalaciones necesarias para el correcto funcionamiento de la EDAR diseñada, incluyendo las siguientes:
 - Instalación hidráulica
 - Instalación neumática
 - Instalación eléctrica
 - Instrumentación y control
 - Protección Contra Incendios (PCI)
 - Almacenamientos de Productos Químicos (APQ's)

INGENIERÍA DE FUNCIONAMIENTO

- Se define la lógica de funcionamiento de la depuradora en condiciones de funcionamiento ordinario así como en situaciones anómalas, comprendiendo el conjunto global de interacciones entre elementos de obra, instalaciones, equipos e instrumentación y control de la EDAR, fundamentado en el ajuste y control de bombeos, pH, potencial REDOX y contenido en cloro y oxígeno disuelto, entre otros.

3. ANTECEDENTES

3.1. EMPLAZAMIENTO Y CONSIDERACIONES URBANÍSTICAS

La actividad industrial se implanta conjuntamente en las parcelas 1.2, 1.3, 1.4, 1.5 y 1.6 del polígono industrial "Meseta de Salinas" en el municipio de la Cendea de Galar (Navarra). Concretamente, la depuradora objeto del presente proyecto se ubica en la parcela 1.6 con emplazamiento en las coordenadas (ETRS-89 UTM-30N) $X(m): 611.283$ e $Y(m): 4.734.000$, situada en el extremo Este del complejo industrial y totalizando las siguientes superficies:

Tabla 1. Relación de parcelas y superficies

ÁREA INDUSTRIAL	PARCELA	SUPERFICIE (m ²)
Meseta de Salinas	1.2	9.227,26
Meseta de Salinas	1.3	9.915,68
Meseta de Salinas	1.4	9.918,10
Meseta de Salinas	1.5	9.917,90
Meseta de Salinas	1.6	12.158,50
TOTAL	5	51.137,84

La actividad industrial se ve, en consecuencia, afectada por el Plan Sectorial de Incidencia Supramunicipal (PSIS) correspondiente al Área Industrial “Meseta de Salinas” (NASUINSA, 2004). En el caso que acontece, las instalaciones correspondientes a la EDAR se suman a las consideraciones urbanísticas contempladas en el proyecto de ejecución de la industria. En este sentido, cabe destacar que en el presente documento se hace referencia a las disposiciones urbanísticas aplicables a la EDAR, habiéndose consolidado independiente la resolución del proyecto de la industria. De acuerdo con el detalle del Anexo 1, en la siguiente tabla se desarrolla un resumen a fin de justificar el cumplimiento de la ficha urbanística asociada al proyecto.

Tabla 2. Justificación de la ficha urbanística (PSIS)

CONCEPTO	NORMATIVA (PSIS)	PROYECTO	CUMPLE
Parcela mínima	3.000 m ²	51.137,84 m ²	SÍ
CONDICIONES DE USO			
Uso característico	Industrial ocupable en planta baja	Industrial	SÍ
CONDICIONES DE OCUPACIÓN			
Superficie máxima ocupada (sobre y bajo rasante)	$S_0 \leq 67,27\%$ $S_0 \leq 31.843,53 \text{ m}^2$	$S_0 = 17,9\%$ $S_0 = 9.158,45 \text{ m}^2$	SÍ
Retranqueos: Alineación frente obligatoria:	Par.1.2: 15m Par.1.3: 20m Par.1.4: 20m Par.1.5: 20m Par.1.6: 20m	Par. 1.2 > 18,55 Par. 1.3 > 33,5 Par. 1.6 > 20	SÍ
Alineación frente máxima		Par. 1.2 > 18,55 Par. 1.3 > 33,5 Par. 1.6 > 20	SÍ
Alineación fondo máxima	12 m	Par.1.2 > 40,00 m Par. 1.3 > 40,00 m Par. 1.6 = 25,00 m	SÍ
Alineación lateral máxima	5 m	Par. 1.2 \geq 5,50 m Par. 1.3 \geq 5,50 m Par. 1.6 \geq 15,00 m	SÍ
CONDICIONES DE EDIFICACIÓN			
Edificabilidad	$S_e \leq 77,37\%$ $S_e \leq 39.565,35 \text{ m}^2$	$S_e \leq 14,00\%$ $S_e \leq 7.160,00 \text{ m}^2$	SÍ
Superficie Total Construida:	---	$S_c(t) = 7.160,00 \text{ m}^2$	
Planta Baja	---	$S_c(PB) = 7.160,00 \text{ m}^2$	
Planta Primera	---	$S_c(P1) = 0,00 \text{ m}^2$	
Número máximo de plantas	Baja + 2	Planta baja	SÍ
Altura Máxima de Edificación	Parcelas sup. > 10.000 m ² : $H_{\text{máxima}} = 15 \text{ m} (**)$.	$H_{\text{máxima}} \leq 15,00 \text{ m}$	SÍ
Autorización AESA	$H_{\text{máx.construcción}} = 15,00 \text{ m}$	$H_{\text{máx.construcción}} = < 15 \text{ m}$	SÍ

3.2. CONSIDERACIONES DE PROTECCIÓN AMBIENTAL

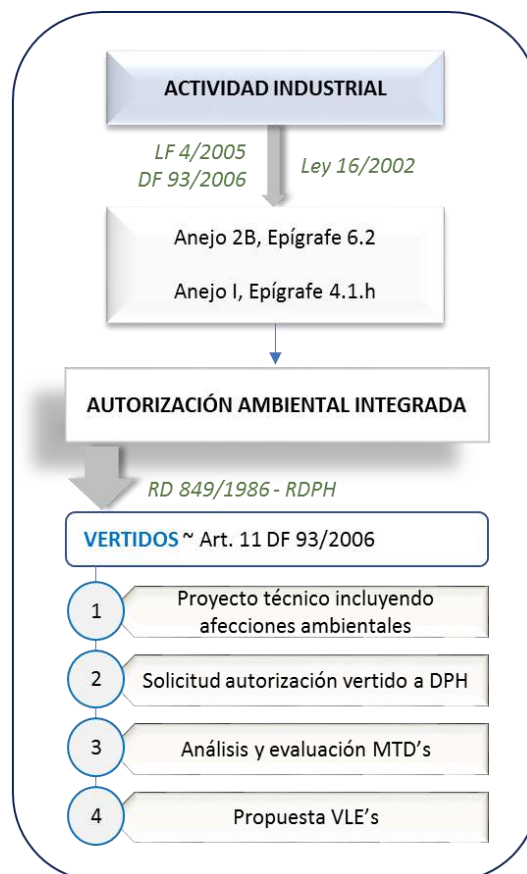
La actividad industrial se encuentra regulada bajo el régimen de protección ambiental establecido mediante **Autorización Ambiental Integrada** de conformidad con Reglamento de desarrollo de la Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de Intervención para la Protección Ambiental, aprobado por el Decreto Foral 93/2006, de 28 de diciembre (BON, 2006), clasificada dentro del **Anejo 2B, epígrafe 6.2.**- "Instalaciones de producción y tratamiento de celulosa con una capacidad de producción superior a 15 toneladas diarias". Asimismo, la industria se encuadra en el **Anejo I, epígrafe 4.1.h.**- "Instalaciones químicas para la fabricación de productos orgánicos de base, en particular materias plásticas de base (polímeros, fibras sintéticas, fibras a base de celulosa", de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación (BOE, 2002).

Con arreglo al Artículo 11 del citado Decreto Foral, el titular de la actividad deberá estudiar, caracterizar y disponer de las medidas de tratamiento necesarias a fin de controlar las afecciones ambientales potencialmente producidas consecuencia de la generación de vertidos industriales, presentando (1) proyecto técnico, (2) documentación específica para solicitud de vertido, (3) propuesta de VLE's y (4) implantando las MTD's disponibles, entre otros.

En consonancia con las líneas anteriores, el requisito nº1 ya fue presentado a través del proyecto ejecutivo para la nueva industria, contemplando en el mismo la generación de vertidos y las medidas preventivas y correctoras aplicables. El requisito nº2 y nº3 corresponden con la solicitud y declaración de vertidos, necesaria a formalizar su entrega ante Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) a fin de legalizar la emisión de vertidos al cauce del río Elorz, aspectos que resultan trámites internos de la propiedad y cuya aplicación no se encuentra dentro del alcance de este proyecto técnico.

El presente proyecto se diseña con el objetivo de definir una solución técnico-económicamente viable contemplando en su globalidad las características esperadas de las aguas residuales generadas y con la finalidad de dar cumplimiento con los VLE's en aplicación del Reglamento del DPH (BOE, 1986) y definidos por el Real Decreto 506/1996, de 15 de marzo, por el que se aprueba Reglamento de desarrollo el Real Decreto-Ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establece las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas (BOE, 1996), asimilando estos valores como VLE's estándar para un vertido a cauce.

De este modo, el presente proyecto servirá como documento de trámite ante cuantas instituciones y organismos fuere necesario, fundamentalmente dirigido al Excmo. Ayuntamiento de Galar, el Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local y ante CHE.



3.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y ACTIVIDAD

La actividad industrial corresponde con la elaboración de materias primas auxiliares destinadas al sector de la embutición cárnica, fundamentalmente envolturas cárnicas artificiales elaboradas mediante fibras de viscosa tal como se desarrolla en MARM (2009). En el desarrollo de la actividad se generan diferentes tipos de vertido (pluviales, fecales e industriales) que, separativa y parcialmente, requieren de un tratamiento posterior para encontrarse habilitados y poder ser vertidos, en este caso, al cauce del río Elorz.

Tabla 3. Caracterización cualitativa de aguas residuales generadas en la actividad

TIPO DE VERTIDO	ORIGEN	TRATAMIENTO	DESTINO
AGUAS PLUVIALES	Recogida en cubiertas y superficies urbanizadas	Red saneamiento separativa	Escorrentía directa
AGUAS FECALES	Servicios sanitarios de personal	Red saneamiento separativa + Fosa séptica	Gestor autorizado
AGUAS INDUSTRIALES	Proceso productivo	Red saneamiento separativa + EDAR	Cauce

Contemplando la tabla anterior, el alcance de este proyecto se limita a las **aguas industriales** puesto que son potencialmente susceptibles de contaminar el medio en el emplazamiento y entorno de la actividad. En concreto, la generación de aguas industriales puede diferenciarse en dos tipologías: (1) Aguas alcalinas y (2) Aguas ácidas, provenientes de la fase de producción y coagulación de viscosa, respectivamente (MARM, 2009).

Tal como se indica con anterioridad, este proyecto técnico se encuentra dirigido a definir una solución para el tratamiento de estas aguas en cumplimiento de las disposiciones legales aplicables y considerando la normativa y bibliografía de referencia en cuanto a MTD's del sector. Para ello, se propone un sistema de tratamiento que englobe (1) tratamiento físico químico con (2) un tratamiento biológico de fangos activos que, más adelante, se detalla en cuanto a tecnología e ingeniería de proceso.

4. NORMAS Y REFERENCIAS

4.1. DISPOSICIONES LEGALES Y NORMAS APLICADAS

4.1.1. LEGISLACIÓN

BOE (1986). *Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico que desarrolla los títulos preliminar, I, IV, V, VI, VII y VIII del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.*

BOE (1995). *Real Decreto-Ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establece las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas*

BOE (1996). *Real Decreto 506/1996, de 15 de marzo, por el que se aprueba Reglamento de desarrollo el Real Decreto-Ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establece las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.*

- BOE (2002). Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- BOE (2004). RD 2267/2004. *Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales*. BOE núm. 303.
- BOE (2006). RD 314/2006. *Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación*. BOE núm. 74.
- BOE (2017). RD 656/2017. *Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10*. BOE núm. 176.
- BON (2005). *Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de Intervención para la Protección Ambiental*. BON N.º 39 de 1 de abril de 2005.
- BON (2006). Decreto Foral 93/2006, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de Intervención para la Protección Ambiental. BON N.º 8 de 17 de enero de 2007.
- BON (2014). Orden Foral 448/2014, de 23 de diciembre, del consejero de desarrollo rural, medio ambiente y administración local, por la que se aprueban las normas de desarrollo del Decreto Foral 93/2006, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de Intervención para la Protección Ambiental, a fin de incorporar medidas de agilización administrativa y simplificación procedimental, en la forma que se recoge en el Anexo I de la presente Orden Foral. BON N.º 24 de 10 de febrero de 2015.
- NASUINSA (2004). *Plan Sectorial de Incidencia Supramunicipal Área Industrial Meseta de Salinas*. Normativa PSIS-Texto refundido. Departamento de Industria y Tecnología, Comercio y Turismo de Gobierno de Navarra.

4.1.2. NORMATIVA DE REFERENCIA

PG-3. *Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales*, aprobado por la Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976 y posterior modificación parcial mediante la Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos. BOE núm. 162, de 7 de julio de 1976, y BOE núm. 3, de 3 de enero de 2015, respectivamente.

4.2. PROGRAMAS DE CÁLCULO

- Desarrollo de cálculos, elaboración de tablas y representaciones gráficas

CYPE Ingenieros vs. 2016

Pressure drop calculator

Presto vs. 8.92

Microsoft Excel vs. 2016

Microsoft PowerPoint vs. 2016

- Desarrollo de documentación gráfica técnica

Autocad vs. 2016

Revit vs. 2017

4.3. PLAN DE GESTIÓN DE LA CALIDAD DURANTE LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO

AENOR (2014). *Norma UNE 157001:2014. Criterios generales para la elaboración formal de los documentos que constituyen un proyecto técnico.* AENOR.

4.4. BIBLIOGRAFÍA

MARM (2009). *Mejores Técnicas Disponibles de referencia europea. Documento BREF: Fabricación de Polímeros.* Serie Prevención y Control Integrados de la Contaminación (IPPC). Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. ISBN: 978-84-491-0977-5.

Zabaleta, G. (1970). *Cálculo y construcción de depósitos.* Monografías sobre construcción y arquitectura. Ed CEAC. Depósito legal: B.45182-1970.

5. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

5.1. DEFINICIONES

Abocardado: Se dice del agujero o forma o figura similar al de la boca de una trompeta o bocina.

Acabado bruñido: Constituye un tipo de acabado, en este caso de mortero, en el que se acondiciona el material con un acabado liso y/o pulido.

Acabado lacado: Consiste en el pintado de las piezas fabricadas en aluminio, acero o acero inoxidable. Se utilizan pinturas de naturaleza epóxica sobre una preparación previa de la superficie, preparación que varía según el tipo de material sea aluminio, acero o acero inoxidable. Estos recubrimientos, sin ser

recubrimientos de protección, aportan una protección suplementaria al ser la superficie pintada poco reactiva a los procesos de corrosión bimetálica o galvánica.

Aparellaje: Conjunto de aparatos y accesorios dispuestos para un uso preferentemente industrial.

Bloque lamelar: Corresponde con una estructura tipo panel con diferentes geometrías y membranas.

Carga admisible: En una sección crítica de un elemento estructural, fuerza o peso que induce la máxima fatiga admisible.

Cerco: Constituye un elemento de armadura o ferralla con un desarrollo a modo de estribo o amarre entre barras perpendiculares a este.

Cubeto de retención: Cavidad capaz de retener los productos contenidos en los recipientes de almacenamiento en caso de vertido o fuga de los mismos.

Dirección facultativa de las obras: La dirección facultativa o dirección de obra es el grupo de profesionales en quienes recae la responsabilidad de dirigir las obras de una construcción. Entre sus atribuciones, debe supervisar la correcta ejecución de las obras según el proyecto arquitectónico y las buenas prácticas, así como controlar la calidad de los materiales y su correcta puesta en obra.

Enfoscado: Un enfoscado o repellido es una capa de mortero empleada para revestir una pared o un muro. En los enfoscados se puede utilizar mortero de cemento, mortero de cal, mortero de tierra, o bien un mortero bastardo que sería mezcla de los anteriores.

Epoxídica: Pintura que posee resina epoxídica como ligante, que incrementa la resistencia a la corrosión, abrasión y a los productos químicos.

Intradós: En un muro de contención el intradós es la cara visible, opuesta al trasdós.

Layout: La noción de layout suele utilizarse para nombrar al esquema de distribución de los elementos dentro un diseño.

Mallazo: Malla ortogonal de barras con nudos electrosoldados. Se usa normalmente como armadura de la capa de compresión de hormigón de los forjados.

Mejores Técnicas Disponibles (MTD's): concepto productivo definido en la legislación medioambiental europea por la Directiva de Prevención y Control Integrado de la Contaminación (IPPC). fase más eficaz y avanzada de desarrollo de las actividades y de sus modalidades de explotación, que demuestren la capacidad práctica de determinadas técnicas para constituir, en principio, la base de los valores límite de emisión destinados a evitar o, cuando ello no sea practicable, reducir en general las emisiones y el impacto en el conjunto del medio ambiente.

Nivel geotécnico: Corresponde con los diferentes niveles o sustratos definidos y clasificados según el material o terreno existente en función de sus características geotécnicas.

Picaje de tuberías: Acometida o derivación de tuberías desde un punto inicial de suministro (colector).

Pilarón: Pilar de hormigón anclado directamente a la cimentación mediante el cual se gana altura para apoyar, en este caso, las placas de anclaje de diferentes pilares metálicos.

Proyecto ejecutivo: fase más eficaz y avanzada de desarrollo de las actividades y de sus modalidades de explotación, que demuestren la capacidad práctica de determinadas técnicas para constituir, en principio, la base de los valores límite de emisión destinados a evitar o, cuando ello no sea practicable, reducir en general las emisiones y el impacto en el conjunto del medio ambiente.

Rack: Conjunto de perfilerías montadas para dar soporte a conducciones de instalaciones.

Riostra: Elemento constructivo que colocado oblicuamente permite asegurar la inmovilidad o evitar la deformación de otros elementos de una estructura.

Suelo técnico: Pavimento de interior, elevado sobre la estructura portante mediante una serie de soportes individuales regulables en altura que forman cuadrículas, cuyo objeto es crear un hueco o plenum por donde discurran distintas canalizaciones (hidráulicas y de climatización) y cableados

Talud: Inclinación de un terreno o de un muro.

Tramex: El término rejilla es similar a "tramex"; entramado de acero o parrillas así como emparrillado industrial.

Trasdós: En un muro de contención, el trasdós es la cara del muro en contacto con el material contenido y opuesta al intradós.

Tratamiento biológico por fangos activos: Proceso biológico empleado en el tratamiento de aguas residuales convencional, que consiste en el desarrollo de un cultivo bacteriano disperso en forma de flóculo en un depósito agitado, aireado y alimentado con el agua residual, que es capaz de metabolizar como nutrientes los contaminantes biológicos presentes en esa agua.

Zanca: Viga inclinada que sirve de soporte de los peldaños de una escalera.

Zuncho: Elemento estructural de hormigón armado o metal, dispuesto horizontalmente para rematar o ceñir otra estructura.

5.2. ABREVIATURAS

- AAI:** Autorización Ambiental Integrada
- APQ:** Almacenamiento de Productos Químicos
- CHE:** Confederación Hidrográfica del Ebro
- CTE:** Código Técnico de la Edificación
- DB-SU:** Documento Básico de Seguridad de Utilización (Código Técnico de la Edificación).
- DF:** Decreto Foral
- DPH:** Dominio Público Hidráulico
- EDAR:** Estación Depuradora de Aguas Residuales
- ESS:** Estudio de Seguridad y Salud
- ETSIA:** Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos
- HA:** Hormigón Armado
- HM:** Hormigón en masa
- INOX:** Acero inoxidable
- msnm:** Metros sobre el nivel del mar
- MTD:** Mejor Técnica Disponible
- OF:** Orden Foral
- PCI:** Protección Contra Incendios
- PLC:** Programmable Logic Controller (Controlador Lógico Programable)
- PP:** Polipropileno
- PRFV:** Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio
- PSIS:** Plan Sectorial de Incidencia Supramunicipal
- PVC:** Policloruro de vinilo
- RCD:** Residuo de Construcción y Demolición
- RD:** Real Decreto
- RDPH:** Reglamento del Dominio Público Hidráulico
- SGA:** Sistema de Gestión Ambiental
- UPNA:** Universidad Pública de Navarra
- V:H:** Longitud vertical : Longitud horizontal
- VLE:** Valor Límite de Emisión

6. REQUISITOS DE DISEÑO

6.1. REQUISITOS ESTABLECIDOS POR EL CLIENTE

De acuerdo con las prescripciones establecidas por el promotor, resultan premisas de diseño los siguientes aspectos:

1. Estudio del agente neutralizante

De acuerdo con la experiencia y análisis llevados a cabo por el promotor, se exige para el proyecto un estudio comparativo entre la neutralización con sosa y neutralización con cal. En el Capítulo 7 se resume la evaluación de estas 2 alternativas estudiadas con detalle en el Anexo 4 (“Ingeniería de proceso”).

2. Grado de automatización y autonomía

La depuradora corresponde con una instalación auxiliar del proceso productivo desarrollado en la fábrica, de modo que resulta requisito de diseño, establecer unas instalaciones autónomas mediante la implantación de 2 técnicas diferentes: (1) Simplificación de las instalaciones y (2) Automatización del control.

6.2. REQUISITOS DERIVADOS DEL EMPLAZAMIENTO Y ENTORNO SOCIO-ECONÓMICO Y AMBIENTAL

Respecto al emplazamiento del proyecto, cabe destacar que el layout definido para la EDAR se encuentra condicionado no por las necesidades de espacios sino por la distribución de las redes de saneamiento provenientes de la fábrica, así como el punto de vertido de las aguas tratadas. Estos dos aspectos marcan, fundamentalmente, el flujo principal de la línea de aguas del sistema depurativo y, por consiguiente, la distribución de elementos de la EDAR.

6.3. REQUISITOS DE DISEÑO DERIVADOS DE LOS ESTUDIOS REALIZADOS

6.3.1. CONSIDERACIONES URBANÍSTICAS

Se mantienen los límites urbanísticos dispuestos en el PSIS “Meseta de Salinas” tal como se justifica en el Capítulo 3 y Anexo 1. Concretamente se condiciona el diseño en cuanto a emplazamiento (retranqueos) y alturas máximas.

6.3.2. CONSIDERACIONES GEOTÉCNICAS

En conclusión del estudio geotécnico incluido en el Anexo 2, se determinan como condicionantes de diseño los rellenos antrópicos existentes, así como los niveles de meteorización y roca. En este caso, se determina la viabilidad de los niveles de roca (alterada y sana) como sustratos adecuados para la cimentación. Por el contrario, el nivel I (relleno de tierra vegetal) y el nivel II (rellenos antrópicos de urbanización) no se consideran viables para el desplante de las diferentes cimentaciones y soleras.

Adicionalmente, la estratificación hidráulica de los diferentes niveles geotécnicos favorece la posibilidad de aparición de escenarios con emergencias freáticas tras período de lluvias. Por ello, aunque se trate de un fenómeno esporádico, el diseño de los elementos de obra civil se define de modo que se impida la afección de los mismos como consecuencia de estos movimientos hidráulicos.

6.3.3. BASES DE DISEÑO DEL SISTEMA DE DEPURACIÓN

6.3.3.1. CARACTERÍSTICAS DE LAS AGUAS BRUTAS

➤ CAUDALES

Las aguas brutas se diferencian en (1) aguas alcalinas con pH hasta 12-13 y (2) aguas ácidas con pH hasta 1-2. Las aguas alcalinas, procedentes de la fase de preparación de viscosa, mantienen un régimen variable en cuanto a caudal se refiere dado que corresponde con un vertido resultante de operaciones discontinuas del proceso productivo. Por el contrario, las aguas de naturaleza ácida corresponden con purgas permanentes del proceso, por tanto, mantiene un caudal de vertido continuo.

Para una jornada laboral de 24 horas, en la siguiente figura se muestra la evolución de ambas tipologías de aguas brutas, observándose una periodicidad de 6 horas aproximadamente en el vertido alcalino.

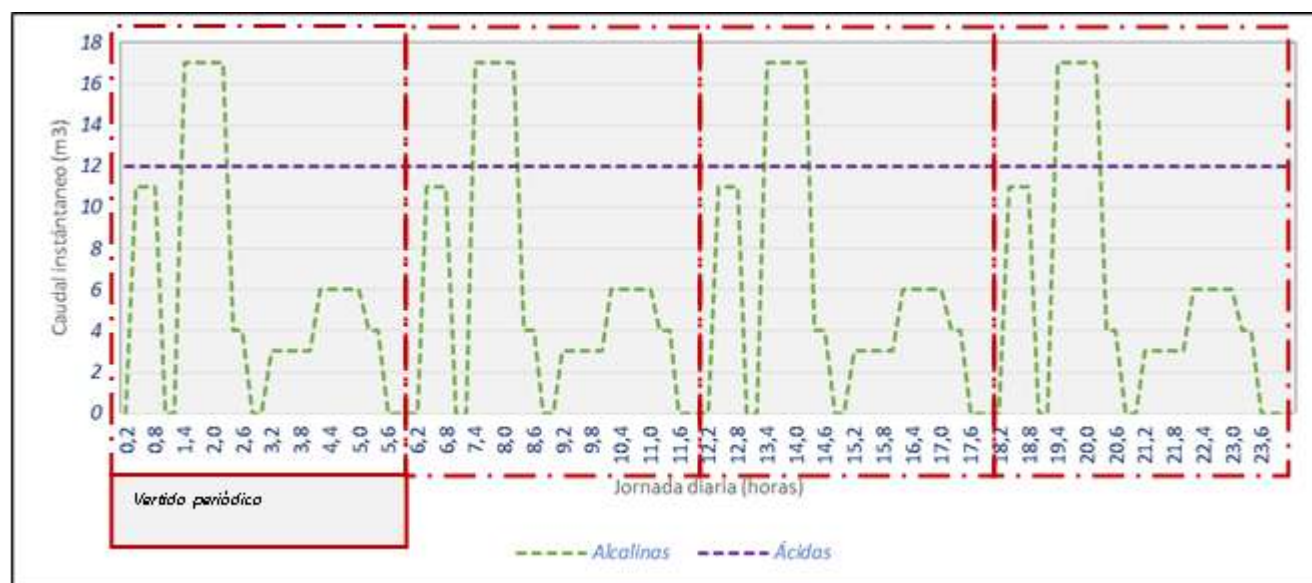


Figura 1. Caracterización periódica de caudales de vertido

➤ **CARGAS CONTAMINANTES**

De acuerdo con la experiencia del promotor en este sector, en la siguiente tabla se indican las bases de diseño relativas a las características del agua residual a contemplar en el proceso de depuración del presente proyecto:

Tabla 4. Bases de diseño.- Características de las aguas residuales

PARÁMETRO	VALOR	UNIDAD	OBSERVACIONES
Aguas alcalinas	30	m ³ /hora	
Aguas ácidas	60	m ³ /hora	
SO ₄ ⁻²	11.110	mg/l	Sólo en aguas ácidas (*)
AOX	0,2	mg/l	
DQO	330	mg O ₂ /l	El 90% viene en aguas alcalinas
DBO ₅	120	mg O ₂ /l	El 90% viene en aguas alcalinas
SS	450	mg O ₂ /l	El 90% viene en aguas alcalinas

NOTAS:

(*) La carga de sulfatos es retirada en instalación de cristalización de sulfatos con carácter previo a la llegada de las aguas a la cabecera de la depuradora. De modo que no se trata de un parámetro de diseño para el presente proyecto.

6.3.3.2. VALORES LÍMITE DE EMISIÓN

De acuerdo con los datos presentados en la tabla anterior, resulta evidente que los vertidos generados no pueden ser directamente vertidos al DPH. De conformidad con el Artículo 251 del Reglamento del DPH (BOE, 1986), en las autorizaciones de vertido solicitadas y concedidas para cada actividad se establecerán las condiciones de vertido, incluyendo específicamente los VLE's.

En este sentido, con carácter conservador y previo a la obtención de la pertinente autorización de vertido, se toman como referencia las limitaciones de vertido a cauce establecidas mediante el RD 509/1996 (BOE, 1996):

Tabla 5. Valores límite de vertido para aguas residuales urbanas (RD 509/1996)

Parámetro	Concentración	Porcentaje mínimo de reducción (1)	Método de medida de referencia
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO 5 a 20 °C) sin nitrificación (2).	25 mg/l O ₂	70-90 40 de conformidad con el apartado 3 del artículo 5 R.D.L. (3).	Muestra homogeneizada, sin filtrar ni decantar. Determinación antes y después de cinco días de incubación a 20 °C ± 1 °C, en completa oscuridad. Aplicación de un inhibidor de la nitrificación.
Demanda química de oxígeno (DQO).	125 mg/l O ₂	75	Muestra homogeneizada, sin filtrar ni decantar. Dicromato potásico.
Total de sólidos en suspensión.	35 mg/l (4) 35 de conformidad con el apartado 3 del art. 5 R.D.L. (más de 10.000 h-e) (3). 60 de conformidad con el apartado 3 del art. 5 R.D.L. (de 2.000 a 10.000 h-e) (3).	90 (4) 90 de conformidad con el apartado 3 del art. 5 R.D.L. (más de 10.000 h-e) (3). 70 de conformidad con el apartado 3 del art. 5 R.D.L. (de 2.000 a 10.000 h-e) (3).	Filtración de una muestra representativa a través de una membrana de filtración de 0,45 micras. Secado a 105 °C y pesaje. Centrifugación de una muestra representativa (durante cinco minutos como mínimo, con una aceleración media de 2.800 a 3.200 g), secado a 105 °C y pesaje.

(1) Reducción relacionada con la carga del caudal de entrada.

(2) Este parámetro puede sustituirse por otro: carbono orgánico total (COT) o demanda total de oxígeno (DTO), si puede establecerse una correlación entre DBO 5 y el parámetro sustituto.

(3) Se refiere a los supuestos en regiones consideradas de alta montaña contemplada en el apartado 3 del artículo 5 del Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre.

(4) Este requisito es optativo.

Los análisis de vertidos procedentes de sistemas de depuración por lagunaje se llevarán a cabo sobre muestras filtradas; no obstante, la concentración de sólidos totales en suspensión en las muestras de aguas sin filtrar no deberá superar los 150 mg/l.

6.3.3.3. BASES DE DISEÑO

Con arreglo a las indicaciones de los anteriores apartados, en la siguiente tabla se resumen las bases de diseño del sistema de depuración requerido y definido en el presente proyecto.

Tabla 6. Bases de diseño.- Rendimiento necesario del proceso de depuración

PARÁMETRO	AGUAS BRUTAS		EFLUENTE		RENDIMIENTO	OBSERVACIONES
	VALOR	UNIDAD	VALOR	UNIDAD		
Aguas alcalinas	30	m3/hora	30	m3/hora	-	Efluente neutro
Aguas ácidas	60	m3/hora	60	m3/hora	-	Efluente neutro
SO ₄ ⁻²	11.110	mg/l	-	mg/l	100%	Sólo en aguas ácidas
AOX	0,2	mg/l	-	mg/l	-	
DQO	330	mg O ₂ /l	125	mg O ₂ /l	62%	El 90% viene en aguas alcalinas
DBO ₅	120	mg O ₂ /l	25	mg O ₂ /l	79%	El 90% viene en aguas alcalinas
SS	450	mg/l	35	mg O ₂ /l	92%	El 90% viene en aguas alcalinas

6.4. INTERFACES CON OTROS SISTEMAS Y/O ELEMENTOS

El proyecto se ubica en un extremo de la superficie propiedad del promotor, en la que no se disponen de sistemas, elementos ni servicios que interfieran. Como aspecto a destacar, la cota hidráulica de llegada de las redes de saneamiento a cabecera de la depuradora condiciona, en cierta medida, la recepción de las aguas, tal como se detalla en el Anexo 4 ("Ingeniería de proceso") y Anexo 5 ("Obra civil").

7. ANÁLISIS DE SOLUCIONES

Como alternativas de estudio se dispone, fundamentalmente, del requisito de diseño establecido por el promotor en cuanto a la evaluación del sistema de neutralización, concretamente relativo al agente neutralizante. En este sentido, tal como se desarrolla en el Anexo 4, se han analizado ambas situaciones:

- A) Neutralización con cal apagada
- B) Neutralización sosa al 25% de concentración

El análisis de soluciones se realiza desde una perspectiva multi-criterio (englobando aspectos técnicos, económicos, funcionales, de seguridad y salud y medioambientales) asignando diferentes ponderaciones de valor a cada ítem en consenso con las prescripciones del promotor.

Con carácter recopilatorio, tal como se muestra en la siguiente figura, en líneas generales resulta favorable la instalación con cal frente a la instalación con sosa, fundamentalmente debido al coste de explotación y a las consideraciones ambientales y de seguridad y salud. Sin embargo, los resultados finales no reflejan una diferencia muy significativa, de modo que tal como se establece en el Anexo 4, el diseño de estas instalaciones asociadas a la fase de neutralización se desarrollan de forma conjunta entre ambos agentes neutralizantes, utilizándose la cal como agente principal y la sosa como sistema de emergencia.

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos

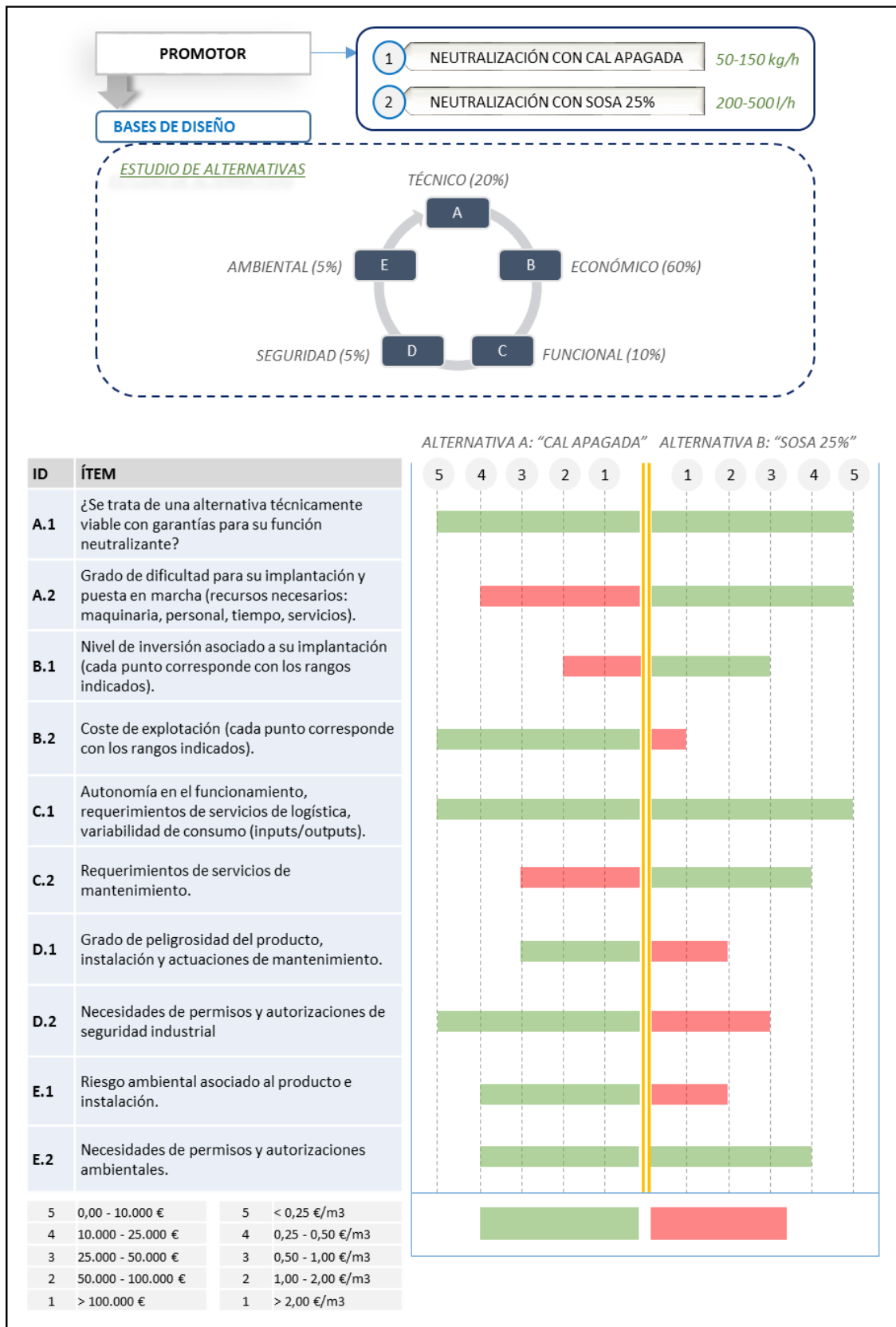


Figura 2. Evaluación de alternativas de neutralización

8. RESULTADOS FINALES

8.1. PROCESO DE DEPURACIÓN

8.1.1. TECNOLOGÍA DE PROCESO

De acuerdo con las especificaciones indicadas en el Anexo 3 del presente proyecto, la tecnología de proceso se presenta como un diagrama de flujo en la siguiente figura. Tal como se puede apreciar, se diferencia la línea de tratamiento de aguas de la línea de fangos, al igual que se establece el límite del alcance que abarca el presente proyecto respecto el sistema completo de saneamiento de las aguas residuales de fábrica hasta su vertido a cauce.

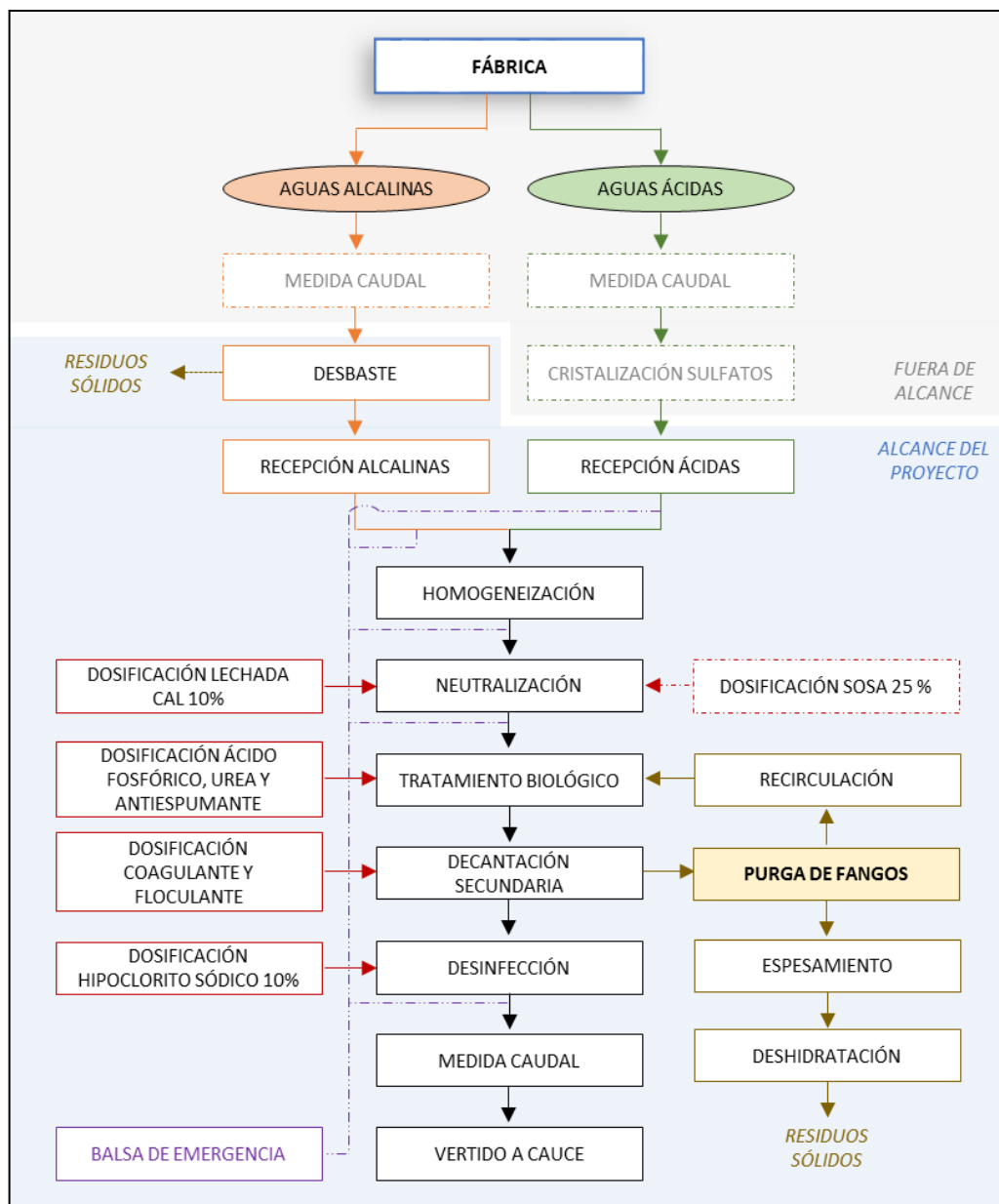


Figura 3. Diagrama de tecnología de proceso

8.1.2. INGENIERÍA DE PROCESO

Análogamente que en el apartado anterior, en la siguiente figura se incluye el diagrama de ingeniería de proceso, resumido de las indicaciones recogidas en el Anexo 4 del presente proyecto.

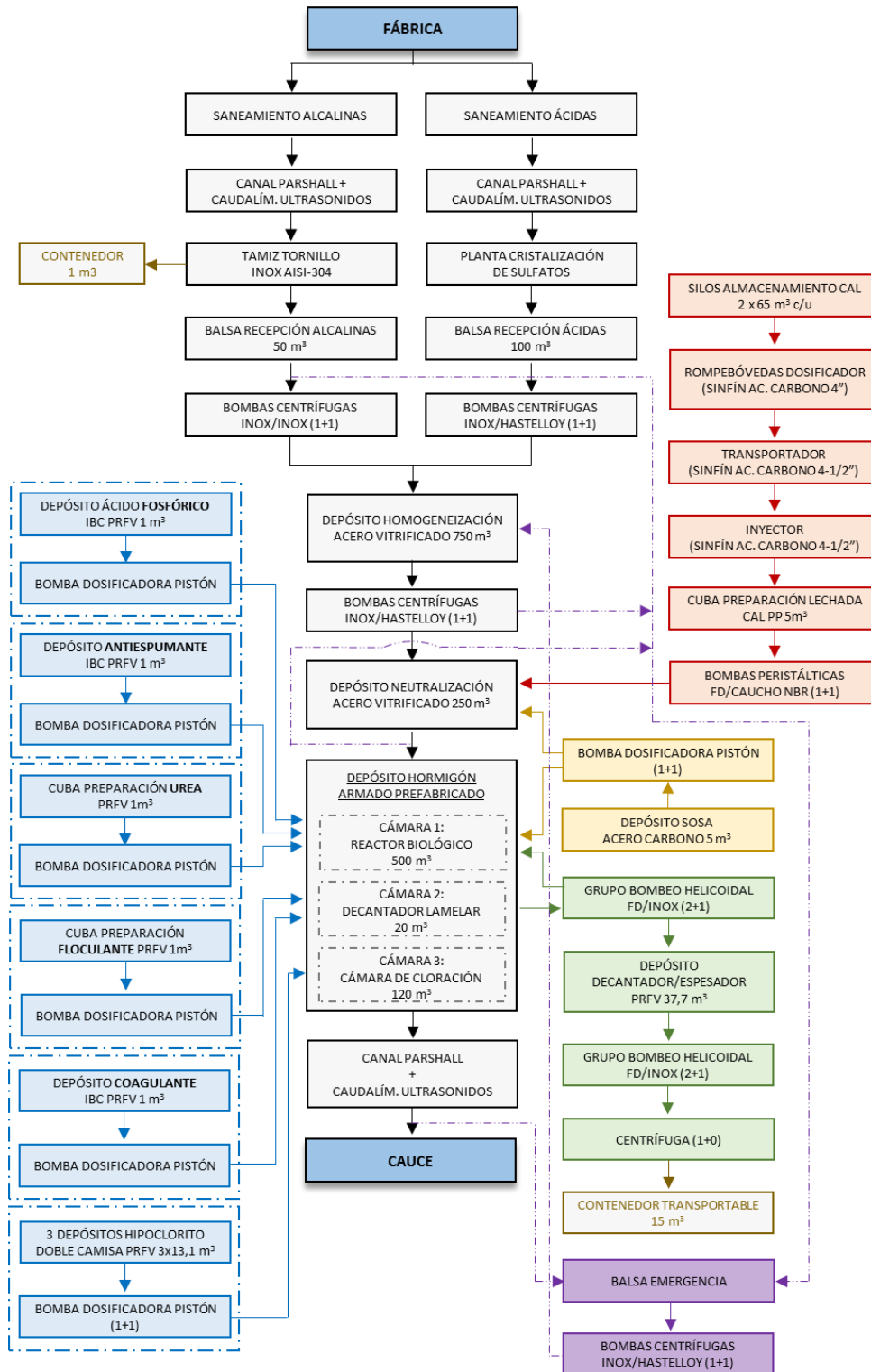


Figura 4. Diagrama de ingeniería de proceso

8.2. DISTRIBUCIÓN EN PLANTA

El diseño de la planta depuradora se realiza tanto en planimetría como altimetría, por un lado, respetando las consideraciones urbanísticas y, por otro lado, englobando el conjunto de elementos incluidos en una optimización de los flujos existentes en este tipo de instalaciones (línea de aguas, línea de fangos, entradas y salidas de la planta, personal, medios de transporte, mantenimiento preventivo, mantenimiento en reparaciones, almacenamientos de productos químicos y punto de vertido).

De este modo, se procede con la definición de un layout preliminar para ajustar finalmente una distribución en planta en la que se mantienen las siguientes superficies:

Tabla 7. Relación de superficies ocupadas

DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE (m ²)
CANAL DE DESBASTE	2,38
BALSAS DE RECEPCIÓN + FOSO DE BOMBEO	132,31
BALSA DE EMERGENCIA	401,70
DEPÓSITO DE HOMOGENEIZACIÓN	113,85
DEPÓSITO DE NEUTRALIZACIÓN	48,27
DEPÓSITO REACTOR + DECANTADOR LAMELAR + CÁMARA DE CLORACIÓN	200,00
CANAL DE CONTROL + ARQUETA DESVÍO EMERGENCIA	8,65
CUBETO ALMACENAMIENTO CAL, HIPOCLORITO Y SOSA	128,96
ESPEADOR DE FANGOS	17,64
SALAS TÉCNICAS	107,00
CUBIERTO DE ALMACENAMIENTO AUXILIAR	45,15
URBANIZACIÓN	1.082,63
TOTAL	2.288,54

8.3. INGENIERÍA DE OBRA CIVIL

8.3.1. ACTUACIONES PREVIAS

Para empezar, se considera como trabajos previos la retirada de la tierra vegetal (0 – 80 cm) hasta alcanzar de forma genérica el nivel geotécnico 2 ("rellenos antrópicos de urbanización"), estrato que presta una carga admisible de 2,5 kg/cm². Se toma en todo momento como cota de referencia (cota 0,00 metros) la cota general de urbanización de la EDAR que, topográficamente, corresponde con la cota altimétrica 298,10 msnm.

En la situación actual, la cota topográfica media del área de implantación de la depuradora se encuentra en la cota 498,00 msnm, de modo que, a fin de disponer de una explanada nivelada en toda la superficie urbanizada con rasante en el nivel geotécnico 2, se proyecta una excavación general de 1 metro, alcanzando la cota 497,00. En el caso de que una vez realizada esta excavación se encontrasen blandones o zonas con material geotécnico diferente al considerado en el Anexo 2 del presente proyecto, se procederá con

la consulta de un plan de actuación a la dirección facultativa de las obras, procediendo en todo caso tal como se especifica en el PG-3. De acuerdo con los resultados de estabilidad de los taludes presentados en el estudio geotécnico, los taludes de excavación se ejecutarán con una pendiente de 3V:1H.

8.3.2. CANAL DE DESBASTE

Se dimensiona el canal con coronación en cota 0,00 metros y base útil interior en cota -1,60 metros. El canal se ejecuta con muros de hormigón armado HA-25 de 20 cm de espesor, con alzados armados con doble mallazo 15x15.10 (trasdós + intradós) y losa de cimentación de dimensiones según planos, con un espesor de 20 cm y armada con doble mallazo 20x20.12. Al canal acometerá la tubería de saneamiento de la red de alcalinas, prevista a una cota de -1,60 metros mediante tubería de PVC315 PN6. Análogamente, del canal se ejecutará un saneamiento con la misma tipología de tubería para acometer el desagüe a la balsa de alcalinas.

La superficie abierta del canal se cubre con rejilla tipo tramex de PRFV con una luz de 30x30 mm y un canto de 40 mm. Se apoya el tramex sobre rebaje realizado en la terminación de la solera, rematado con perfiles de inoxidable de ángulo L40.2 tal como se indica en el Documento de Planos.

8.3.3. BALSAS DE RECEPCIÓN Y FOSO DE BOMBEO

Las redes de saneamiento de aguas alcalinas y ácidas llegan, separativamente, a una cota de -1,60 metros (cota 296,50 msnm). Tal como se indica en el Anexo 4, la balsa de alcalinas se diseña con un volumen útil de 50 m³; las ácidas, con un volumen de 100 m³. Para ello, tal como se refleja en el Documento de Planos, se proyectan sendas balsas ejecutadas con muros de hormigón HA-25 armados, alcanzando la coronación la cota +0,20 metros. Ambas balsas se diseñan con soleras de 20 cm, apoyadas sobre las rasantes de cimentación de los muros, con formación de pendientes hasta sendas arquetas de drenaje/bombeo.

De acuerdo con la agresividad química de las aguas ácidas sobre el hormigón, la balsa de aguas ácidas queda proyectada para ser revestida mediante planchas de polipropileno de 10 mm de espesor en todas sus superficies internas. Respecto al acabado de la balsa de alcalinas, tal como indica Zabaleta (1970), se dotará de un enfoscado con acabado bruñido a todas las superficies en contacto con agua, a fin de impermeabilizar el depósito y evitar la oxidación de la armadura. Adicionalmente, la balsa de alcalinas se revestirá con una solución tipo epoxídica a fin de garantizar la total estanqueidad de la balsa.

Análogamente a las balsas de recepción, se proyecta la ejecución de un foso de bombeo cubierto con estructura metálica donde se permita albergar los grupos de impulsión de las aguas recibidas en las balsas. Este foso también se diseña mediante muros de hormigón HA-25 armado según planos.

El cubierto se diseña mediante estructura metálica con pilares y vigas HEB140 y correas IPE220, con dimensiones según planos. La cubierta se ejecuta mediante chapa de aluminio de 0,9 mm de espesor atornillada a las correas. El cubierto se extiende ocupando el paso intermedio entre el foso de bombeo y la balsa de emergencia, de modo que se diseña con 3 pórticos a dos aguas confluyentes en la alineación longitudinal central. Las aguas se recogen mediante un canalón de chapa de aluminio y bajante final de PVC-110, conduciendo las aguas a pie del cubierto directamente recogidas por la red de saneamiento definida para la urbanización de la depuradora.

El acceso al interior del foso se define mediante la ejecución de una escalera metálica con zancas diseñadas con perfiles UPN160 y peldaños con borde de seguridad abocardado en acero galvanizado. La superficie restante del peldaño se ejecuta mediante rejilla tipo tramex de PRFV con luz de 38x38 y espesor de

30 mm. De conformidad con las especificaciones incluidas en el Documento Básico de Seguridad de Utilización del Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado mediante el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo (CTE-DB SU1), la escalera se diseña de forma que se justifica el cumplimiento del CTE, adoptando una anchura mayor a 80 cm, una huella superior a 22 cm y una contrahuella inferior a 20 cm. De igual modo, se dispone de barandilla tubular de seguridad con pasamanos a una altura de 110 cm.

En líneas generales, salvo excepción de material anómalo, las tierras excavadas para la ejecución de las balsas y foso serán depositadas dentro del recinto de la explanada a fin de utilizarse en el posterior relleno de la explanada hasta alcanzar o bien cotas de apoyo de cimentaciones o bien para la ejecución de las soleras de urbanización.

Dado que en el estudio geotécnico no se asegura la inexistencia de capas subterráneas de agua de forma esporádica en caso de escorrentías, los trasdoses de los muros se rellenan de forma localizada mediante una red de drenaje sobre la rasante de las zapatas diseñada mediante tubo drenante de PVC DN200 apoyado sobre una cama de gravillín de 10 cm de espesor. El alzado y cimentación del muro se imprimirán con pintura asfáltica y el alzado y tubo drenante serán protegidos mediante una membrana tipo "delta-drain". Sobre esta membrana se ejecutará un relleno con grava filtrante para posteriormente completar el relleno con tierras procedentes de la excavación hasta ejecutar la subbase de las soleras de urbanización correspondientes.

8.3.4. DEPÓSITO DE HOMOGENEIZACIÓN

La cimentación proyectada corresponde con una losa de hormigón HA-40 armado de 20 cm de espesor reforzada perimetralmente mediante una riostra específicamente armada con zunchos y cercos de diferentes desarrollos según planos. La cota de finalización de la losa se encuentra en +0,20 metros (cota 298,3 msnm). El apoyo de la losa se determina adicionando una cama de hormigón de limpieza HM-20 de 10 cm de espesor, apoyada esta cama en cota variable según desarrollo de la losa (entre la cota -0,10 y -0,40 metros).

La losa se ejecutará respetando el hueco perimetral reservado para la colocación del anillo de acero vitrificado inferior destinado al anclaje del depósito a la cimentación. Una vez nivelado y anclado este anillo, se procederá con el hormigonado de todo este rebaje perimetral, impermeabilizando de este modo el interior del depósito. Este hormigonado resulta un hito fundamental puesto que requiere de supervisión directa para la dirección de la aplicación de sellos hidrófilos y tuberías de drenaje.

Adicionalmente, se proyecta un revestimiento basado en la aplicación de pinturas epoxídicas de diferentes composiciones y prestaciones, tanto para el hormigón como para el acero vitrificado.

8.3.5. DEPÓSITO DE NEUTRALIZACIÓN

La cimentación se diseña, siguiendo los mismos criterios que en el caso anterior, mediante una losa de hormigón HA-40 armado de 20 cm de espesor y reforzada perimetralmente mediante riostra con zunchos de atado de diferentes desarrollos. La cota de acabado de la losa es de 0,20 metros.

Igualmente, se plantea el mismo revestimiento que para la losa del depósito de homogeneización a base de una aplicación epoxídica de diferentes pinturas que permitan el sellado y protección química adecuados.

8.3.6. REACTOR, DECANTADOR Y CÁMARA DE CLORACIÓN

Siguiendo las bases de diseño establecidas en el Anexo 4, se proyecta la implantación de un depósito de hormigón armado prefabricado dividido en 3 cámaras interiores: (1) Reactor, (2) Decantador lamelar y (3) Cámara de cloración. El depósito se ejecuta mediante la instalación de sucesivos paneles prefabricados de 6,80 metros de altura, así como muros prefabricados interiores de separación entre cámaras de 6,60 metros de altura, todos ellos apoyados sobre una losa de hormigón armado cuya rasante de acabado se define en la cota +0,20 metros. Adicionalmente, se diseñan muros de división en el interior de las cámaras reservadas para el decantador lamelar y la cámara de cloración para servir como antecámaras de entrada y de salida. Estas antecámaras servirán para la implantación de instrumentación de control y toma de muestras que reflejen rendimientos del proceso de depuración.

La losa de cimentación del depósito se diseña como una losa continua de 25 cm de espesor con riostras de refuerzo en las bases de apoyo de los paneles y muros. Tanto la losa como todas las superficies interiores de paneles y muros serán revestidas mediante una solución epoxídica a fin de garantizar la total estanqueidad de la balsa y prevenir el ataque químico de las aguas residuales que, eventualmente, pudieran llegar al reactor.

Como estructuras secundarias, por un lado, en la cámara reservada para la implantación del decantador lamelar se dispondrán de diferentes perfiles de PRFV para el apoyo y sustentación de los bloques lamelares. Por otro lado, en la cámara de cloración se ejecutarán una serie de subcámaras alternadas a fin de posibilitar la turbulencia necesaria para que el cloro interactúe con el agua. Estas subcámaras se ejecutarán mediante planchas y refuerzos de polipropileno, con las dimensiones indicadas en el Documento de Planos.

8.3.7. BALSA DE EMERGENCIA

De acuerdo con las prescripciones establecidas en el Anexo 4, se diseña una balsa de emergencia a ejecutar mediante muros de hormigón armado para una capacidad útil aproximada de 930 m³. Los muros se diseñan siguiendo los mismos criterios de cálculo que las balsas de recepción. En este caso, la coronación de los muros se establece en la cota +0,20 metros y el acabado de la solera interior en la cota -3,50 metros, apoyada sobre las rasantes de las zapatas de los muros. Los alzados del intradós de los muros se acaban mediante un enfoscado bruñido y se aplicará un revestimiento protector mediante pinturas epoxídicas al igual que las losas de cimentación de los depósitos de homogeneización y neutralización.

Por medidas de seguridad, en todo el desarrollo de coronación de los muros se proyecta la implantación de barandilla tubular de acero conformado revestido con un grado medio de protección frente a la corrosión, así como dos escaleras de gato de PRFV en el interior de la balsa.

En líneas generales, salvo excepción de material anómalo, las tierras excavadas para la ejecución de las balsas y foso serán depositadas dentro del recinto de la explanada a fin de utilizarse en el posterior relleno de la explanada hasta alcanzar o bien cotas de apoyo de cimentaciones o bien para la ejecución de las soleras de urbanización.

Dado que en el estudio geotécnico no se asegura la inexistencia de capas subterráneas de agua de forma esporádica en caso de escorrentías, los trasdoses de los muros se rellenan de forma localizada mediante una red de drenaje sobre la rasante de las zapatas diseñada mediante tubo drenante de PVC DN200 apoyado sobre una cama de gravillín de 10 cm de espesor. El alzado y cimentación del muro se imprimirán con pintura asfáltica y el alzado y tubo drenante serán protegidos mediante una membrana tipo "delta-drain".

Sobre esta membrana se ejecutará un relleno con grava filtrante para posteriormente completar el relleno con tierras procedentes de la excavación hasta ejecutar la subbase de las soleras de urbanización correspondientes.

8.3.8. SALAS TÉCNICAS Y ALMACÉN AUXILIAR

Se proyecta la ejecución de diferentes salas técnicas para albergar equipos, cuadros eléctricos y ordenador de control. Para ello, se proyecta una edificación de 21,40 x 5,00 metros en planta con una altura a un agua de 4,50 – 4,00 metros. Dicha edificación se divide en 3 salas: (1) Sala técnica, (2) Sala eléctrica y (3) Sala de control; en la siguiente tabla se adjuntan las superficies de las mismas:

Tabla 8. Salas técnicas.- Relación de superficies

SALA	Sup. útil (m ²)	Sup. construida (m ²)
Sala técnica	42,78	-
Sala eléctrica	25,76	-
Sala de control	26,22	-
TOTAL	94,76	107,00

8.3.8.1. CIMENTACIONES

La cimentación de las salas técnicas se proyecta mediante una losa continua de 30 cm de espesor armada con cota de finalización a +0,10 metros, en cuyo perímetro se plantea un murete de hormigón armado hasta alcanzar la cota +0,20 metros. El murete se arma conjuntamente con la losa mediante un zuncho con diferentes desarrollos tal como se demuestra en el Documento de Planos. Toda la superficie de la losa se apoya en la cota -0,20 metros sobre una cama de hormigón de limpieza de 10 cm. Esta solución queda definida tanto para la sala técnica como para la sala de control.

En cuanto a la sala eléctrica, con el objetivo de disponer de una cámara inferior por debajo del suelo terminado para albergar las acometidas eléctricas a cada cuadro, se proyecta una cimentación mediante muretes perimetrales, con base de cimentación en la cota -1,00 metros y coronación del alzado del muro en la cota +0,20 metros. Las zapatas del muro mantienen la rasante en la cota -0,60, de modo que sobre estas se ejecutará una solera de hormigón armado de 20 cm, alcanza una cota de finalización a -0,40 metros.

Respecto al almacén auxiliar, se proyecta una cimentación mediante zapatas aisladas de hormigón armado de dimensiones variables según Planos.

8.3.8.2. SISTEMA ESTRUCTURAL

La totalidad de edificación para las salas técnicas se dispone mediante muros de fábrica de bloques de hormigón armados longitudinal y verticalmente según Planos. Dichos muros arrancan en la cota +0,20 apoyándose sobre los muretes de la cimentación. De acuerdo con el diseño de cubierta a un agua definido, los muros terminan en las cotas +4,40 y +3,70 metros.

El sistema estructural de la cubierta se proyecta mediante correas IPE200 empotradas en los propios muros mediante placas de anclaje. La hilada de bloques donde apoyen las cubiertas se ejecutará con piezas especiales tipo "U" a fin de disponer un empotramiento adecuado de los pernos en el hormigón de relleno del bloque. Cabe destacar que la sala técnica mantiene una luz para las correas de 9.300 mm, de modo que, con

el objetivo de homogeneizar el tipo de perfil de correas, se proyecta la ejecución de una viga intermedia IPE200 sobre la que apoyen las correas. Esta viga irá empotrada a los muros de bloque de la misma forma que las correas según se define en el Documento de Planos.

Por otro lado, el almacén auxiliar se define mediante un cubierto abierto a un agua, con pendiente confluyente con la cubierta de las salas técnicas. El cubierto se proyecta con estructura metálica definiendo 3 pórticos separados 5.950 mm con una luz de 3 metros. Estos pórticos se soportan por la cara exterior mediante pilares HEB100. Sobre estos pilares se apoyan vigas IPE160 que en la cara adosada a las salas técnicas se empotran contra el muro de bloque. Sobre estas vigas se proyectan correas tipo IPE 160 distribuidas tal como se detalla en el Documento de Planos.

8.3.8.3. SISTEMA ENVOLVENTE

En el caso de las salas técnicas, el sistema envolvente queda comprendido mediante los muros estructurales de fábrica de bloque de hormigón. La cubierta queda proyectada mediante una doble chapa tipo sándwich de aluminio lacado de 0,9 mm, rellena interiormente con lana de roca con un espesor de 60 mm. Perimetralmente se rematan los encuentros entre cubierta y fachada con remates de chapa de aluminio lacada de 0,9 mm.

El cubierto auxiliar únicamente se dispone de cubierta, ejecutada mediante chapa de aluminio lacada de 0,9 mm de espesor.

8.3.8.4. SISTEMA DE ACABADOS

Para empezar, la sala técnica se acaba mediante solera de hormigón, paredes de bloque y cubierta de chapa de aluminio, no se define ningún acabado complementario. La carpintería también se ejecuta en aluminio lacado.

En segundo lugar, la sala eléctrica dispone de suelo técnico acabado a una cota de +0,10 metros, apoyado sobre perfiles prefabricados que a su vez se apoyan en la cota -0,40. Respecto a las paredes, se mantiene el acabado mediante muros de bloque.

La sala de control mantiene un acabado mediante solera de hormigón acabado mediante solado de gres cerámica. Las paredes de bloque de hormigón se acaban mediante enfoscado bruñido y pintado. La cubierta se deja vista la chapa de aluminio.

8.3.8.5. SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

Como única instalación, tanto las salas técnicas como el cubierto disponen de red de saneamiento de aguas pluviales. Ambas cubiertas convergen sus aguas a un mismo canalón de doble chapa de aluminio con relleno de lana mineral de 40 mm de espesor. Este canalón discurre por la longitud de la edificación de las salas técnicas para conducir las aguas hasta una bajante de PVC-DN110-PN6, mediante la cual se descargan las aguas a pie de fachada y libremente se desaguan a través de la red de saneamiento de la urbanización de la depuradora.

8.3.9. ALMACENAMIENTO DE CAL

Se proyecta la implantación de 2 silos de almacenamiento de cal apagada con un volumen de 65 m³ cada uno. Estos silos se apoyan mediante cuatro patas tipo HEB160. Se proyectan sendas losas de

cimentación de 4.200 x 4.200 mm y 500 mm de canto. La rasante de esta losa se define a una cota de 0,00 metros. Sobre esta rasante se diseñan 4 pilares anclados a la losa con unas dimensiones de 600 x 600 mm y una altura que alcanza la cota +0,23 metros. A esta cota se apoya una chapa embebida anclada a los pilares y losa mediante pernos soldados a la placa. Los silos se implantan mediante soldadura de las placas de sus patas a estas chapas base de los pilares en la cimentación.

Como segundo elemento de obra civil, a fin de evitar una posible afección ambiental derivada de una fuga de cal al suelo que pudiera ser arrastrada por escorrentía hasta la red de saneamiento de aguas pluviales, se proyecta un cubeto de retención mediante una losa armada de 30 cm de canto con un murete perimetral cuya coronación alcanza la cota +0,30 metros. Este cubeto se prolonga sobre la superficie ocupada por el almacenamiento de hipoclorito y sosa, detallado en el siguiente apartado.

8.3.10. ALMACENAMIENTO DE HIPOCLORITO Y SOSA

De conformidad con el Artículo 2 del Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10, el almacenamiento de hipoclorito y sosa quedan encuadrados dentro del ámbito de aplicación del citado decreto.

En cuanto a las cimentaciones de estos depósitos, se proyecta la ejecución de una losa conjunta para los 3 depósitos de almacenamiento de hipoclorito de 30 cm de canto, con acabado en la cota +0,10. Por otro lado, el depósito de sosa se diseña con una cimentación mediante una losa circular con un canto de 50 cm a fin de respetar la diferencia de cota de 30 cm entre el apoyo del depósito y la cota de acabado de la losa del cubeto, tal como se prescribe en el Artículo 13 de la ITC-MIE-APQ-6.

Tal como se indica en el Artículo 14.1, los recipientes fijos para el almacenamiento de productos corrosivos deberán disponer de un cubeto de retención, que podrá ser común a varios recipientes. En este caso se proyecta un cubeto común de capacidad útil mínima 10 m³ y muretes perimetrales con coronación en la cota +0,30m, tal como queda justificado en el Anexo 5, para el almacenamiento de hipoclorito y sosa. Asimismo (fuera de la aplicación del presente Real Decreto) también se albergará la cuba de preparación de lechada de cal. En la zona de implantación del depósito de sosa, se definen pendientes para la losa del cubeto a fin de recoger cualquier posible derrame hasta una arqueta de control localizada en la esquina más próxima del cubeto tal como se refleja en el Documento de Planos.

De acuerdo con el Artículo 14.4, aquellos recipientes que se ejecuten con una doble pared cumpliendo las prescripciones de dicho artículo, se eximirá a dicho almacenamiento del cumplimiento de los Artículos 11, 12 y 13. En este sentido, de acuerdo con el layout definido para la EDAR, los depósitos de hipoclorito se ejecutarán siguiendo estas prescripciones a fin de reducir las distancias entre ellos.

8.3.11. RACKS

Se proyectan diferentes racks diseñados mediante estructura metálica de diversa perfilera según Planos a fin de disponer de soportes para la conducción de instalaciones y accesos a distintos puntos de control de la EDAR. Las cimentaciones de estos racks se ejecutan mediante zapatas aisladas de hormigón armado sobre lecho de hormigón de limpieza de 10 cm, con dimensiones variable según planos.

Cabe destacar el rack principal que compone una escalera de acceso desde la cota de urbanización hasta la cota +7,300, ejecutada con estructura metálica, zancas tipo UPN160 y peldaños con remate de

seguridad en acero galvanizado y acabado abocardado y plataforma con tramex de PRFV con luz de 38x38 mm y canto de 30 mm.

Esta escalera da acceso a la plataforma general de supervisión de las instalaciones de la depuradora. Continuando a la cota +7,30 se accede hasta las plataformas diseñadas para acceder al reactor biológico así como el decantador lamelar y la cámara de cloración, cuyas estructuras se empotran en la coronación de los muros interiores del depósito de hormigón armado que compone dichos elementos. Hacia el lado opuesto, la plataforma se diseña con una nueva escalera que asciende hasta la cota +9,20, a fin de dar acceso a las plataformas incluidas en los paneles de acero vitrificado de los depósitos de homogeneización y neutralización. Toda esta plataforma se proyecta para llevar un suelo tipo tramex de PRFV con una luz de 38x38 mm y un canto de 30 mm. Todo el desarrollo de esta estructura auxiliar (escaleras y plataformas) se encuentra perimetralmente dotada de barandillas tubulares de acero de seguridad, con pasamos a una altura de 110 cm. Al igual que la escalera de acceso al foso de bombeo de las balsas de recepción, las escaleras y plataformas cumplen con las especificaciones dispuestas en el DB-SU del CTE.

8.3.12. URBANIZACIÓN

Se proyecta que la totalidad de superficie, además de pasos y accesos, se urbanice mediante solera de hormigón de 20 cm de espesor y armada con mallazo 15x15.8, aguantando de este modo cualquier tipo de tráfico de carretillas y vehículos pesados en la carga y descarga de productos químicos, fangos, equipos, etc. Todas estas soleras se diseñan con formación de pendientes al 1% a fin de posibilitar la evacuación de aguas pluviales según planos.

La red de saneamiento de aguas pluviales se diseña mediante canalinas de drenaje con rejilla de fundición con clase de carga D400. Las canalinas seleccionadas discurren interiormente con una pendiente del 1% hasta llegar a sumideros tipo imbornales integrados en la propia geometría de las canalinas. Desde estos sumideros se diseña una red de arquetas mediante canalizaciones subterráneas de PVC PN6 de diferentes diámetros hasta llegar a un punto final mediante unión de pozos de registro. Desde este último punto de saneamiento, se acometerá o bien el drenaje por el talud situado al Noreste de la parcela 1.6 (límite de propiedad).

Con carácter particular, se diseña una zona de descarga de productos químicos de forma contigua al cubeto de almacenamiento de cal, hipoclorito y sosa que, de acuerdo con el Artículo 17 de la ITC-MIE-APQ-6, se diseña mediante solera de 20 cm armada con mallazo tipo 15x15.8 dotada de pendientes a 4 aguas que confluyen en una red de sumideros conectados entre sí. Desde estos sumideros se canaliza mediante tubería subterránea de PVC PN6 hasta una doble arqueta de seguridad. La arqueta inicial recibe las aguas o derrames y en la segunda arqueta ("de seguridad") se dispone de una válvula manual con la cual se puede limitar la conexión de esta red de drenaje con la red de saneamiento de aguas pluviales. En caso de derrame, se corta la conexión con la red de saneamiento y se procede con el correspondiente tratamiento del producto derramado. En condiciones normales, la válvula se dispone abierta, de forma que se permita el saneamiento de aguas pluviales de esta superficie urbanizada.

Como medida de seguridad, se proyecta el cierre perimetral de la superficie urbanizada de la depurada mediante un vallado metálico con malla galvanizada de simple torsión con una altura de 2 metros y anclada a la solera de urbanización. De conformidad con el Artículo 11 de la ITC-MIE-AP-6, se respeta la distancia mínima horizontal de separación de 1,5 metros entre el vallado y la pared interior de los cubetos. Se define un acceso a la EDAR a través de la implantación de una puerta metálica de 4.000 mm de anchura a fin de

posibilitar el acceso general al mismo tiempo que el acceso a los vehículos de carga y descarga que deban acceder en el funcionamiento ordinario de las instalaciones.

8.4. INGENIERÍA DE INSTALACIONES

8.4.1. INSTALACIÓN HIDRÁULICA

La instalación de fontanería se puede dividir en dos grupos de acuerdo con el material utilizado: (1) Fontanería en polipropileno y (2) Fontanería en acero inoxidable. En este sentido, la fontanería en polipropileno comprende las conducciones de aguas que puedan mantener una agresividad química contra los metales (fundamentalmente, aguas ácidas). Por el contrario, el resto de instalaciones se proyecta mediante fontanería en acero inoxidable. Al mismo tiempo, las instalaciones de fontanería se dividen según el fluido transportado; en este caso, agua y aire ("ver Apartado posterior *Instalación neumática*").

8.4.1.1. LÍNEA DE AGUAS

Las tuberías definidas para la línea de aguas se ejecutan en PP o INOX, de diferentes diámetros nominales y espesores tal como se indica en el Anexo 6, diferenciando tuberías de presión y tuberías de gravedad.

De acuerdo con la distribución de redes de fontanería definida para la línea de aguas, se proyecta el trazado de líneas de tuberías y accesorios mediante uniones o bien soldadas o bien embreadas. En todo momento prevalecerá el diseño representado en el diagrama de flujo y el plano de planta (incluidos en el Documento de Planos).

8.4.1.2. LÍNEA DE FANGOS

Las tuberías dedicadas a la impulsión de fangos se proyectan mediante tuberías de acero inoxidable AISI-304 de diámetro interior de 100 mm y 2 mm de espesor. Al igual que la fontanería de la línea de aguas, se proyecta el trazado de líneas de tuberías y accesorios mediante uniones o bien soldadas o bien embreadas. En todo momento prevalecerá el diseño representado en el diagrama de flujo y el plano de planta (incluidos en el Documento de Planos).

8.4.2. INSTALACIÓN NEUMÁTICA

Existen dos puntos principales de consumo de aire en la planta depuradora: (1) Balsas de recepción y (2) Reactor biológico. Además de estos 2 puntos de consumo, desde la red neumática que se genere para suministrar a estos dos puntos, también se derivarán los picajes necesarios para el suministro de aire a los actuadores neumáticos de las válvulas distribuidas por las redes de fontanería.

Se proyecta la implantación de dos grupos de soplantes, una para abastecer las necesidades de las balsas de recepción y otro, para el reactor biológico. Como parámetros de diseño, se prescribe la necesidad de una soplante de 1.000 m³/hora a 2 bares, distribuyendo 350 m³/h a la balsa de alcalinas y 650 m³/h a la balsa de ácidas. Por otro lado, para el suministro de aire al reactor, se proyecta la implantación de un grupo compuesto por dos soplantes para realizar un trabajo 1+1 (1 en funcionamiento y 1 en reserva) a fin de

proteger la instalación y disponer en todo momento del suministro necesario de aire. De acuerdo con las necesidades descritas, se establece un caudal de suministro de 1.200 m³/h a 2 bares de presión.

8.4.3. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La instalación eléctrica de la EDAR parte desde una nueva acometida en Baja Tensión hasta la periferia de la zona urbanizada de la depuradora. De forma contigua a la urbanización se dispone de una arqueta a la que llega la acometida eléctrica (esta acometida queda fuera del alcance del presente proyecto). Desde esta arqueta se conduce de forma subterránea la acometida hasta la sala eléctrica prevista a ejecutar.

La sala eléctrica se proyecta para dar servicio a la implantación de los diferentes cuadros de protección, control y maniobra de los equipos e instalaciones del proceso de depuración. Desde estos cuadros generales parten las líneas de alimentación a los diversos receptores. Todo el cableado que parte desde los cuadros generales o secundarios se canaliza mediante bandeja de acero galvanizado de diferentes dimensiones. Estas bandejas discurren sobre los racks ya definidos. Las conexiones a los equipos se realizan desde la bandeja hasta la caja de bornes protegidos mediante tubos corrugados de PVC y/o perfilera metálica según el caso..

Todas las conexiones o derivaciones se realizan en el interior de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, su aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y permitiendo su verificación en caso necesario. Para estos empalmes o conexiones se utilizarán bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión.

8.4.3.1. *PREVISIÓN DE CARGAS*

Tal como se detalla en el Anexo 6, se define una potencia total instalada para el proceso de depuración de **300 kW**.

8.4.3.2. *CUADROS DE PROTECCIÓN Y MANIOBRA*

Los cuadros eléctricos de protección y maniobra estarán contruidos en chapa metálica laminada y plegada en frío, pintada con esmaltes sintéticos, previo desengrase de la misma y secada al horno, o de poliéster. Los cuadros estarán dotados de carriles normalizados para la instalación del aparellaje y de elementos de cierre y de sujeción a la pared. Se instalarán distribuidos por la planta.

En todos los casos dispondrán de un dispositivo de corte en cabecera y, también, para posibilitar la separación de la fuente de alimentación de cualquier línea que parta de un cuadro eléctrico. Estos dispositivos permitirán la conexión y desconexión en carga.

Dispondrán de los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos para cada una de las líneas que partan de ellos, así como los dispositivos de protección contra contactos indirectos por corte automático de la alimentación, según se muestra en los esquemas unificares adjuntos.

8.4.3.3. *INSTALACIONES DE ALUMBRADO*

Para el alumbrado de la urbanización se emplearán proyectores estancos tipo LED estancas de 100 W. Las salas técnicas dispondrán de **pantallas fluorescentes** de tipo colgado desde las correas de cubierta o empotradas en las paredes verticales, respetando en todo momento un nivel de iluminación mínimo de 120 lux.

8.4.3.4. TOMA DE TIERRA

Se realizará la toma de tierra de la totalidad de estructuras mediante tendido de conductor de cobre de 70 mm², conectado a las armaduras de cimientos y a las bases de pilares metálicos de racks, cubiertos, etc.

8.4.4. INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL

En cuanto a la instrumentación y control proyectados se refiere, en la depuradora se proyecta la monitorización global de las instalaciones mediante el uso de diferentes sensores distribuidos según el diagrama de flujo incluido en el Documento de Planos.

Por un lado, los transmisores se proyectan a fin de disponer de señales, fundamentalmente analógicas, que puedan monitorizarse en el PLC y ordenador de control existente en la sala de control de la depuradora. Mediante estas señales y el establecimiento de consignas de trabajo, paradas y alarmas se posibilita la automatización de las instalaciones a fin de funcionar de forma autónoma en la medida de lo posible. Independientemente de los transmisores, que desarrollan su principal función durante la explotación de la EDAR, los indicadores resultan fundamentales en el trabajo in situ, ya sea durante la propia explotación y, fundamentalmente, durante la puesta en marcha de las instalaciones.

En consonancia con las líneas anteriores, las salidas analógicas (4-20 mA) serán conducidas por bandejas a través de los diferentes racks y estructuras proyectados, desde la ubicación de los sensores hasta la sala eléctrica. En esta sala de implantará un autómata capaz de recibir órdenes/consignas para diferentes magnitudes, analizar dicha información y enviar las acciones/comandos necesarios a los accionamientos eléctricos de los actuadores. El flujo de información con el autómata se realiza desde ordenador instalado en la sala de control.

El conjunto de indicadores distribuidos en la planta dispondrá, cuando proceda, de un display en el cual se reflejará la información recogida por el sensor.

8.4.5. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

La seguridad contra incendios de las instalaciones de la EDAR queda encuadrada dentro del marco legal establecido por el Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, así como las disposiciones específicas del Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10.

En este sentido, se estudia en primer lugar si, estando dentro del marco legal de los citados reglamentos, la instalación industrial resulta inherente a la aplicación de las disposiciones legales establecidas en sendos textos.

8.4.5.1. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL REAL DECRETO 2267/2004

Se desarrolla la justificación en el Anexo 6 del presente proyecto. En líneas generales, se obtiene que la EDAR constituye un área de incendios con riesgo intrínseco BAJO (1), de conformidad con la Tabla 1.3 del Anexo I del RD 2267/2004, dado que la densidad de carga de fuego ponderada y corregida resulta inferior al límite de 425 MJ/m².

Las medidas de protección activas corresponden con pulsadores de alarma distribuidos en las 3 salas técnicas, al igual que extintores, iluminación de emergencia y evacuación y las correspondientes señalizaciones.

8.4.5.2. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL REAL DECRETO 656/2017

Según el Artículo 21.5 de la ITC-MIE-APQ-6, dado que los productos almacenados no corresponden con productos corrosivos inflamables o combustibles, se debe aplicar las disposiciones incluidas en el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales (RSCIEI) aprobado por el RD 2267/2004.

En definitiva, se justifica el cumplimiento del RD 656/2017, de forma análoga a la justificación anteriormente detallada para el cumplimiento del RD 2267/2004.

8.4.6. ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS

Dentro del alcance del presente proyecto se definen las medidas en cuanto a obra civil necesarias para la ejecución de los correspondientes almacenamientos químicos, así como la disposición de recipientes y cubetos asociados. Sin embargo, será cuestión de un proyecto específico de legalización de estas instalaciones incluyendo la documentación requerida por el RD 656/2017. La justificación del cumplimiento de la obra civil asociada se detalla en el Anexo 5 ("Obra civil") del presente proyecto.

8.5. LÓGICA DE FUNCIONAMIENTO

En el Anexo 7 del presente proyecto se define la lógica fundamental de funcionamiento de la EDAR. En líneas generales se acomete la definición del control de caudales, bombeos, pH, potencial redox y aireaciones.

De conformidad con el Diagrama de Flujo detallado en el Documento de Planos, el control de caudales y bombeos se lleva a cabo mediante el establecimiento de consignas en los diferentes sensores de nivel proyectados para la EDAR, estableciendo generalmente 2 consignas de alarma (máximo y mínimo) y diferentes consignas para el control del arranque y parada de los grupos de impulsión.

Por otro lado, la línea de fangos se caracteriza por llevar un régimen de funcionamiento basado en temporizaciones de arranque y parada. En este caso, se plantean diferentes consignas de tiempos que deberán ser ajustados durante la puesta en marcha de las instalaciones.

Respecto al control del pH, en el depósito de neutralización se dispone de un medidor de pH a través del cual y mediante el establecimiento de consignas se monitoriza y controla la dosificación del agente neutralizante. Adicionalmente, previamente al vertido al canal Parshall de salida, se dispone de una arqueta de control en la que se establece una consigna de "aprobación/rechazo" mediante la cual se puede desviar el flujo de las aguas a la balsa de emergencia (en caso de no mantener los parámetros deseados para el vertido a cauce).

El control del potencial redox se lleva a cabo de forma similar mediante el establecimiento en la cámara de cloración de 2 medidores redox a fin de (1) cumplir con el potencial redox en la primera mitad de la cámara (30 minutos) y (2) cumplir con los valores de cloro residual a la salida de las aguas de la cámara. Al igual que con el Ph, en caso de llegar a la anterior consigna se dará señal general de alarma y se desviarán

las aguas a la balsa de emergencia, actuando sobre el conjunto de válvulas de mariposa con actuador neumático implantadas de forma previa al canal de control y vertido a cauce.

Por último, respecto a las aireaciones realizadas en las balsas de recepción, depósito de homogeneización y reactor, el funcionamiento de los grupos soplantes o bombas, debe ser continuo siempre que el nivel de aguas supere una consigna de nivel mínimo.

8.6. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

De acuerdo con las diferentes partidas de obra incluidas en el Documento nº6: "Presupuesto" del presente proyecto, a continuación, se incluye el resumen del mismo, indicando los capítulos contenidos en el alcance del mismo así como la relevancia de cada uno de estos sobre el total del proyecto. Se detalla, por un lado, el presupuesto de ejecución material y, por otro lado, el presupuesto de ejecución por contrata.

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	OBRA CIVIL	533.586,11	38,11
-01.01	-MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	93.328,85	
-01.02	-HORMIGONES Y CIMENTACIONES.....	185.595,23	
-01.03	-ESTRUCTURAS	63.218,06	
-01.04	-CUBIERTAS	14.386,68	
-01.05	-ALBAÑILERÍA	19.452,17	
-01.06	-REVESTIMIENTOS	63.972,66	
-01.07	-CARPINTERÍA.....	4.258,36	
-01.08	-URBANIZACIÓN	83.177,09	
-01.09	-GESTIÓN RCD's.....	6.197,01	
2	DEPÓSITOS.....	376.744,43	26,91
3	EQUIPOS.....	233.376,76	16,67
4	INSTALACIONES.....	240.184,21	17,16
-04.01	-INSTALACIÓN HIDRÁULICA.....	109.865,42	
-04.02	-INSTALACIÓN NEUMÁTICA	22.994,75	
-04.03	-INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	38.934,50	
-04.04	-INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL.....	55.655,19	
-04.05	-PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	2.123,90	
-04.06	-ALMACENAMIENTO PRODUCTOS QUÍMICOS.....	10.610,45	
5	SEGURIDAD Y SALUD	9.412,75	0,67
-05.01	-INSTALACIONES PROVISIONALES	2.893,87	
-05.02	-SEÑALIZACIONES	1.820,05	
-05.03	-PROTECCIONES PERSONALES	2.792,83	
-05.04	-PROTECCIONES COLECTIVAS.....	1.013,13	
-05.05	-MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y S.	892,87	
6	CONTROL DE CALIDAD	6.703,99	0,48
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		1.400.008,25	

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de **UN MILLÓN CUATROCIENTOS OCHO MIL EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS (1.400.008,25 €)**.

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	1.400.008,25
6,00 % Gastos generales.....	84.000,50
6,00 % Beneficio industrial	84.000,50

SUMA DE G.G. y B.I.	168.001,00

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	1.568.009,25

TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	1.568.009,25

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de **UN MILLÓN QUINIENTOS SESENTA Y OCHO MIL NUEVE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS (1.568.009,25 €)**.

9. PLANIFICACIÓN

De acuerdo con la solución adoptada y definida a lo largo de los anteriores apartados, se considera una duración de la ejecución del proyecto de **6 meses**. La planificación específica será detallada en consenso con las previsiones del promotor; en líneas generales, los trabajos a acometer se registrarán por el siguiente orden de entrada:

1. Obra civil
2. Equipos
3. Instalaciones
4. Monitorización y control

En fase posterior a la ejecución del proyecto y completados todos los trabajos del mismo, se procederá con la etapa de puesta en marcha de las instalaciones.

10. ORDEN DE PRIORIDAD ENTRE LOS DOCUMENTOS

El orden prioridad entre documentos corresponde con el siguiente:

1. Planos
2. Presupuesto
3. Pliego de condiciones
4. Memoria
5. Anexos
6. Mediciones

Firmado:

Javier Contín Vital

Graduado en Ingeniería Agroalimentaria del Medio Rural

Pamplona, septiembre de 2017

Universidad Pública de Navarra

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS AGRÓNOMOS**



Nafarroako Unibertsitate Publikoa

*NEKAZARITZAKO INGENIARIEN
GOI MAILAKO ESKOLA TEKNIKO*



**PROYECTO DE DISEÑO DE ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES PARA
INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MATERIAS PRIMAS AUXILIARES PARA
EMBUTIDOS CÁRNICOS EN CENDEA DE GALAR**

VOLUMEN 2 DE 5

Contiene:

DOCUMENTO Nº2: ANEXOS

ANEXO 1: JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA

ANEXO 2: ESTUDIO GEOTÉCNICO

ANEXO 3: TECNOLOGÍA DE PROCESO

ANEXO 4: INGENIERÍA DE PROCESO

ANEXO 5: OBRA CIVIL

ANEXO 6: INGENIERÍA DE INSTALACIONES

ANEXO 7: LÓGICA DE FUNCIONAMIENTO

presentado por
JAVIER CONTÍN VITAL

dirigido por
CÉSAR NIETO GOROSTIDI

MÁSTER UNIVERSITARIO DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

Septiembre 2017

Universidad Pública de Navarra

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS AGRÓNOMOS**



Nafarroako Unibertsitate Publikoa

*NEKAZARITZAKO INGENIARIEN
GOI MAILAKO ESKOLA TEKNIKO*



PROYECTO DE DISEÑO DE ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES PARA
INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MATERIAS PRIMAS AUXILIARES PARA
EMBUTIDOS CÁRNICOS EN CENDEA DE GALAR

DOCUMENTO Nº2: ANEXOS

presentado por

JAVIER CONTÍN VITAL

dirigido por

CÉSAR NIETO GOROSTIDI

MÁSTER UNIVERSITARIO DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

Septiembre 2017

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 01	JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA
ANEXO 02	ESTUDIO GEOTÉCNICO
ANEXO 03	TECNOLOGÍA DE PROCESO
ANEXO 04	INGENIERÍA DE PROCESO
ANEXO 05	OBRA CIVIL
ANEXO 06	INGENIERÍA DE INSTALACIONES
ANEXO 07	LÓGICA DE FUNCIONAMIENTO
ANEXO 08	GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN
ANEXO 09	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEXO 01
JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA

ÍNDICE

1. FICHA URBANÍSTICA.....	3
2. REFERENCIAS.....	5

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. RELACIÓN DE PARCELAS Y SUPERFICIES.....	3
TABLA 2. JUSTIFICACIÓN DE LA FICHA URBANÍSTICA (PSIS).....	3

1. FICHA URBANÍSTICA

El Proyecto de construcción de la nueva Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) se encuentra sometido a las condiciones urbanísticas recogidas en el Plan Sectorial de Incidencia Supramunicipal (PSIS) correspondiente al Área Industrial "Meseta de Salinas" (NASUINSA, 2004). Concretamente, conjuntamente con el resto de instalaciones dedicadas a la elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos, se acondicionan las parcelas 1.2, 1.3, 1.4, 1.5 y 1.6 de la citada área industrial, totalizando con ello una superficie ocupada tal como se recoge en la siguiente tabla:

Tabla 1. Relación de parcelas y superficies

ÁREA INDUSTRIAL	PARCELA	SUPERFICIE (m ²)
Meseta de Salinas	1.2	9.227,26
Meseta de Salinas	1.3	9.915,68
Meseta de Salinas	1.4	9.918,10
Meseta de Salinas	1.5	9.917,90
Meseta de Salinas	1.6	12.158,50
TOTAL	5	51.137,84

En el caso que acontece, las instalaciones correspondientes a la EDAR se suman a las consideraciones urbanísticas contempladas en el proyecto de ejecución de la industria. En este sentido, cabe destacar que en el presente documento se hace referencia a las disposiciones urbanísticas aplicables a la EDAR, habiéndose consolidado favorablemente la resolución del proyecto de la industria conforme a las especificaciones recogidas en la citada ficha urbanística.

A continuación se muestra una tabla en la que se refleja el cumplimiento de todas las exigencias aplicables a la EDAR del PSIS. Para facilitar el control de alturas máximas permitidas, todas las cotas de niveles en planos se miden desde la cota "± 0'00 m" de referencia, considerando ésta como nivel de urbanización.

Tabla 2. Justificación de la ficha urbanística (PSIS)

CONCEPTO	NORMATIVA (PSIS)	PROYECTO	CUMPLE
Parcela mínima	3.000 m ²	51.137,84 m ²	SI
CONDICIONES DE USO			
Uso característico	Industrial ocupable en planta baja	Industrial	SI
CONDICIONES DE OCUPACIÓN			
Superficie máxima ocupada (sobre y bajo rasante)	$S_0 \leq 67,27\%$ $S_0 \leq 31.843,53 \text{ m}^2$	$S_0 = 17,9\%$ $S_0 = 9.158,45 \text{ m}^2$	SI
Retranqueos : Alineación frente obligatoria:	Par.1.2: 15m Par.1.3: 20m Par.1.4: 20m		

	Par.1.5: 20m Par.1.6: 20m		
Alineación frente máxima		Par. 1.2 >18,55 (*) Par. 1.3 > 33,5 (*) Par. 1.6 >20	SI
Alineación fondo máxima	12 m	Par.1.2 > 40,00 m Par. 1.3 > 40,00 m Par. 1.6 =25,00 m	SI
Alineación lateral máxima	5 m	Par. 1.2 ≥ 5,50 m Par. 1.3 ≥ 5,50 m Par. 1.6 ≥ 15,00 m	SI
CONDICIONES DE EDIFICACIÓN			
Edificabilidad	$S_e \leq 77,37\%$ $S_e \leq 39.565,35 \text{ m}^2$.	$S_e \leq 14,00\%$ $S_e \leq 7.160,00 \text{ m}^2$.	SI
Superficie Total Construida :	---	$S_c(t) = 7.160,00 \text{ m}^2$	
Planta Baja	---	$S_{C(PB)} = 7.160,00 \text{ m}^2$	
Planta Primera	---	$S_{C(P1)} = 0,00 \text{ m}^2$	
Número máximo de plantas	Baja + 2	Planta baja	SÍ
Altura Máxima de Edificación	Parcelas sup. > 10.000 m ² : $H_{\text{maxima}} = 15 \text{ m (**)}$.	$H_{\text{máxima}} \leq 15,00 \text{ m (**)}$	SÍ
Autorización AESA	$H_{\text{máx.construcción}} = 15,00 \text{ m (***)}$	$H_{\text{máx.construcción}} = < 15 \text{ m (***)}$	SÍ

(*) **PSIS. Art. 34. Alineaciones.** Obligatoria-15 m de retranqueo en fachadas principales, y máximas-12m a límite posterior y 5 m a límites laterales. No se tiene en cuenta el retranqueo entre las parcelas 1.2 y 1.3 dado que se consideran ya agregadas.

El 100% de la fachada principal de la edificación estará alineada.

(**) **El PSIS Meseta de Salinas** establece una limitación de altura de 10 m para parcelas de menos de 10.000 m², y de 15 m para parcela de mayor superficie. Dado que la superficie total supera los 10.000 m², se considera justificable que la altura máxima permitida se limite a 15 m.

(***) La nave objeto de proyecto, se encuentra en terrenos afectados por las servidumbres aeronáuticas del aeródromo de Noáin (Navarra), por lo que para su construcción han de respetarse las condiciones establecidas en el "**Acuerdo de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea en materia de servidumbres aeronáuticas. Autorización expediente N14-0092**", comunicado a fecha 25/07/2014, N° de Registro 32518/RG 32518 y N° Expediente N14-0092, al Excmo. Ayuntamiento de Cendea de Galar por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA).

Mediante este acuerdo se autoriza al promotor la construcción de la nave industrial que ocupa, siempre que se realice en el emplazamiento y con las características indicadas en dicho acuerdo, y que se resumen a continuación:

Id.	Uso	Dirección	Municipio	Cota (msnm)	Altura (m)	Elevación (msnm)
1	Nave	Polígono Industrial Meseta de Salinas CLB , nº:s/n	Galar	461,00	15,00	476,00

Dicho acuerdo queda además condicionado a:

- **La altura máxima de la construcción proyectada no excederá de QUINCE METROS (15,00 m)**, incluidos todos sus elementos como antenas, pararrayos, chimeneas, equipos de aire acondicionado, cajas de ascensores, carteles, remates decorativos (carteles, iluminación, etc.) o cualquier añadido sobre tal construcción, así como los medios electromecánicos que puedan ser necesarios durante su construcción.

2. REFERENCIAS

NASUINSA (2004). *Plan Sectorial de Incidencia Supramunicipal Área Industrial Meseta de Salinas*. Normativa PSIS-Texto refundido. Departamento de Industria y Tecnología, Comercio y Turismo de Gobierno de Navarra.

ANEXO 02
ESTUDIO GEOTÉCNICO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. ANTECEDENTES.....	4
3. CARACTERIZACIÓN DEL TERRENO.....	4
3.1. MARCO GEOLÓGICO. CARTOGRAFÍA	4
3.2. HIDROLOGÍA.....	6
4. RECONOCIMIENTO GEOTÉCNICO	6
4.1. DESCRIPCIÓN DE LOS SONDEOS	6
5. ESTIMACIÓN DE CARGAS ADMISIBLES Y ASIENTOS	11
5.1. CARGAS ADMISIBLES.....	11
5.2. ASIENTOS.....	11
6. ENSAYOS DE LABORATORIO.....	11
7. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA	12
8. SOLUCIONES DE CIMENTACIÓN	12
8.1. CIMENTACIONES.....	12
8.2. SOLERAS.....	13
9. EXCAVABILIDAD Y ESTABILIDAD	14
9.1. EXCAVABILIDAD	14
9.2. ESTABILIDAD	14
10.REFERENCIAS	15

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. DESCRIPCIÓN DEL SONDEO 1.....	7
TABLA 2. DESCRIPCIÓN DEL SONDEO 2.....	8
TABLA 3. DESCRIPCIÓN DEL SONDEO 3.....	9
TABLA 4. DESCRIPCIÓN DEL SONDEO 4.....	10
TABLA 5. CORRELACIÓN DE CARGAS ADMISIBLES POR SUSTRATOS LITOLÓGICOS	11
TABLA 6. RELACIÓN DE TIPOLOGÍAS DE ZAPATAS Y ASIENTOS ESTIMADOS	11
TABLA 7. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS.....	12

TABLA 8. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA..... 12

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. ESQUEMA DISTANCIAS DE SEGURIDAD EN ESTABILIDAD DE CIMENTACIONES ANTE TALUDES 15

1. INTRODUCCIÓN

Previa a la definición del presente proyecto, se realizó estudio geotécnico de las parcelas ocupadas por el promotor, correspondientes con las parcelas 97, 98, 99, 133 y 134 del polígono 4 del término municipal de Galar (Navarra). El trabajo se resume básicamente en el estudio geológico-geotécnico del terreno, a fin de caracterizar el terreno, identificar los diferentes tipos de materiales, obtener las profundidades y situación de estos, las resistencias de los mismos, y aconsejar, sobre la base de ello, las cimentaciones más apropiadas, las profundidades a las que se deben realizar y las cargas admisibles del terreno. Dado que el presente proyecto abarca únicamente una parte de la superficie de la parcela catastral 134 (parcela 1.6 del área industrial "Meseta de Salinas"), en el presente anexo se extrae del estudio geotécnico general, la información exclusivamente relevante para el presente proyecto de ejecución de la Estación Depuradora de Aguas Residuales.

2. ANTECEDENTES

1. IGME/ Mapa Geológico de España. Hoja 141 (Pamplona), escala 1:50.000.
2. Gobierno de Navarra/ Mapa geológico de Navarra. Hoja 141-II (Pamplona), escala 1:25.000.
3. Gobierno de Navarra/ Mapa Geológico de Navarra, escala 1:200.000.
4. Estudios previos realizados en la zona.

3. CARACTERIZACIÓN DEL TERRENO

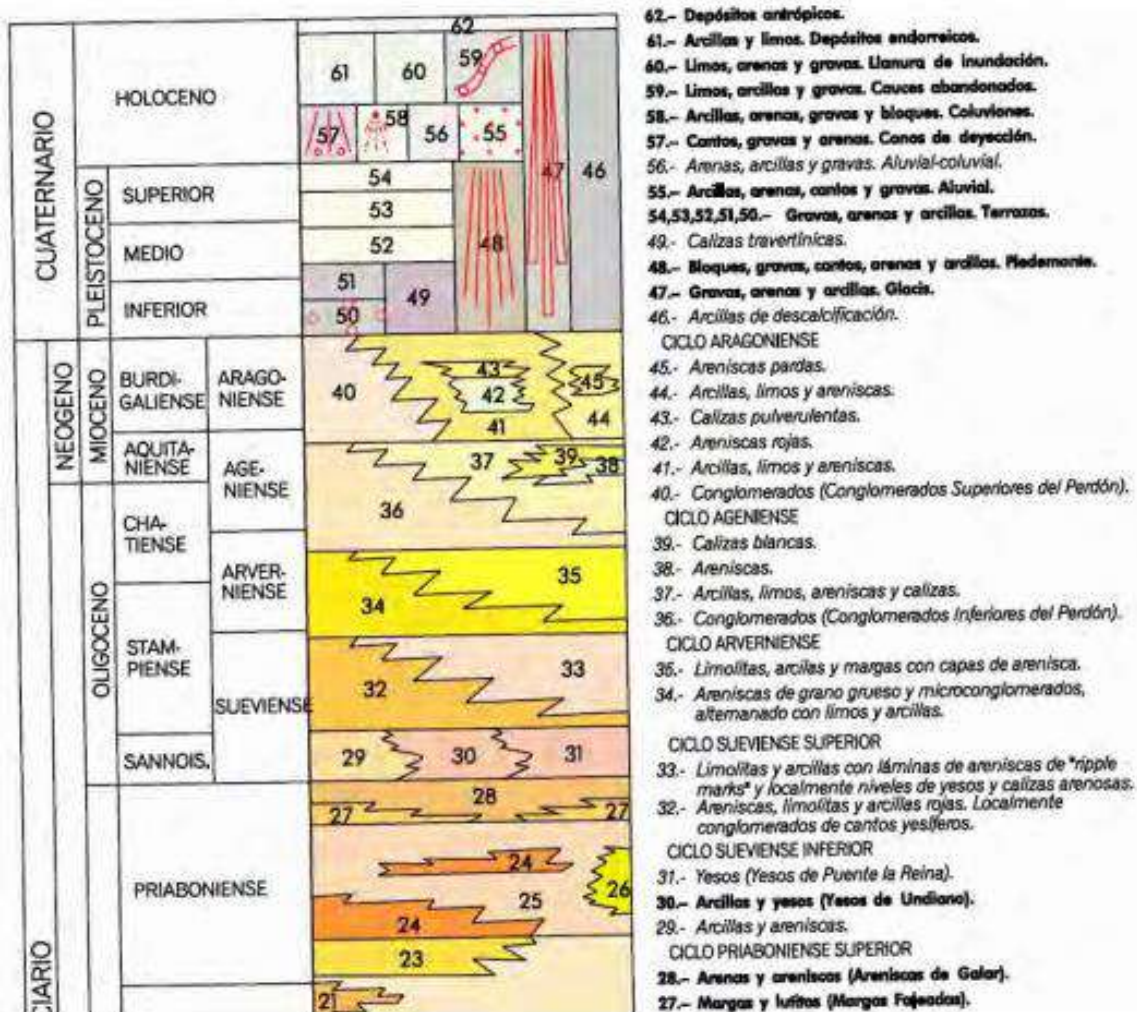
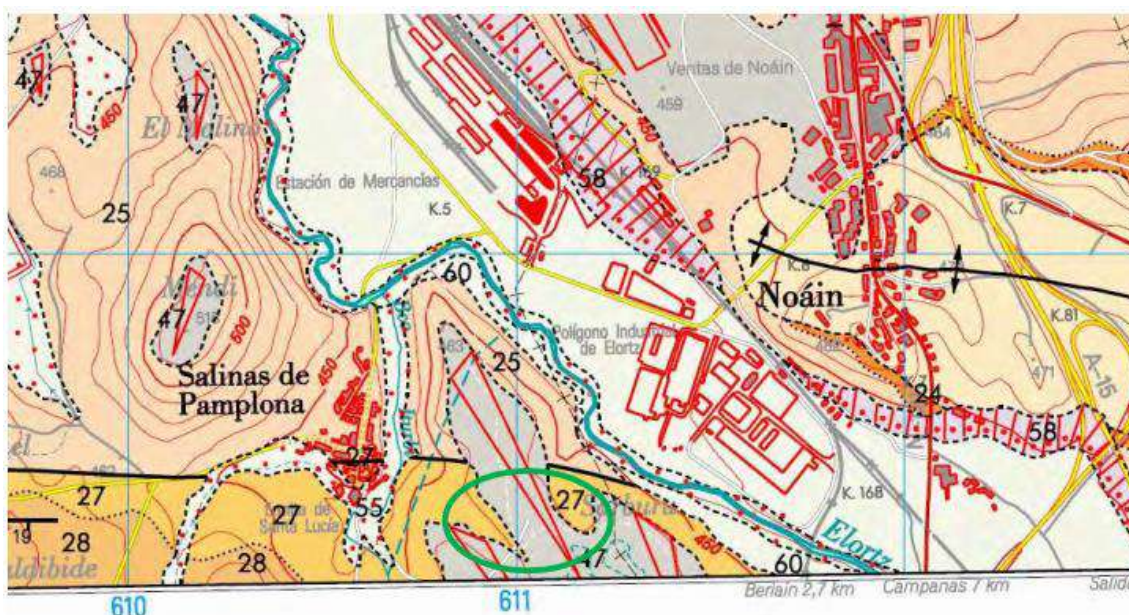
3.1. MARCO GEOLÓGICO. CARTOGRAFÍA

El área estudiada se sitúa, geológicamente, tanto desde un punto de vista estratigráfico como tectónico, dentro del Dominio Pirenaico, en el subdominio Surpirenaico, de dirección Este-Oeste, limitado al Oeste por la falla de Estella y extendiéndose al Este hacia la zona de Jaca, formando una unidad denominada cuenca de Jaca-Pamplona, con predominio de materiales sedimentarios Paleocenos y Eocenos. Estratigráficamente, y limitándonos al área de Pamplona aflora una serie de materiales de edad eocena, con la excepción de una serie de afloramientos de arcillas triásicas en facies Keuper de origen diapírico. La serie eocena está compuesta por una serie de depósitos margosos y arcillosos con facies flyschoides, siendo el nivel de referencia una formación de margas nodulosas grises con intercalaciones de niveles calcareníticos conocida como Margas de Pamplona. La parcela objeto de estudio se localiza concretamente sobre las margas fajeadas, que están formadas por unas lutitas y lutitas margosas de tonos rojos y grises alternando con niveles de limos y areniscas. En la parcela objeto de estudio se localizan depósitos cuaternarios y margas fajeadas recubiertas por un espesor variable de rellenos antrópicos.

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



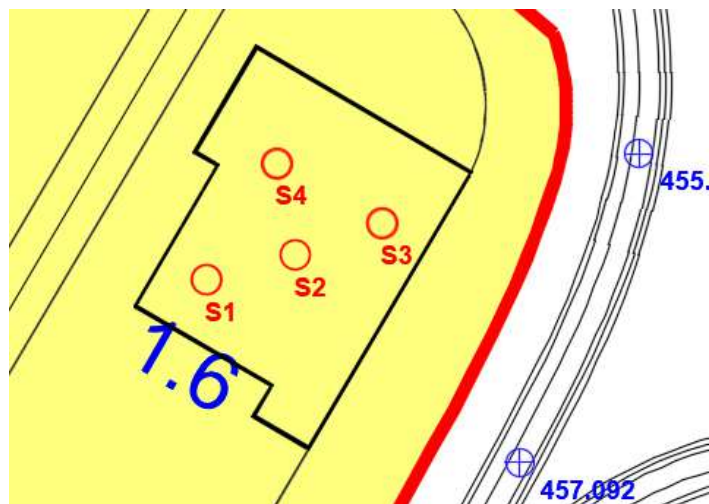
3.2. HIDROLOGÍA

Con respecto al comportamiento hidrogeológico se reconocen en la zona dos litologías con un comportamiento hidráulico diferente:

- Los depósitos coluviales cuaternarios, en los que, en función del espesor de los mismos, del régimen pluvial de la zona y de la relación río-acuífero se desarrollan acuíferos libres por porosidad. Estos acuíferos, de pequeño espesor, cuya recarga se producirá por infiltración directa de aguas de lluvia, y su capacidad de drenaje dependerá del contenido de arcillas y limos, permiten pequeñas explotaciones por medio de pozos.
- Formaciones margosas del Terciario, materiales de baja permeabilidad. En función de la fracturación que presenten, se puede infiltrar parte del agua de lluvia o del agua recogida por la red de drenaje superficial, pero no constituyen, a priori acuíferos de interés.

4. RECONOCIMIENTO GEOTÉCNICO

Para establecer las características geotécnicas de la parcela objeto de estudio se ha realizado un reconocimiento que ha consistido en la ejecución de 4 sondeos mecánicos con extracción continua de testigo.



Los sondeos de reconocimiento nos permiten reconocer el terreno hasta la profundidad alcanzada y de los testigos obtenidos se han extraído muestras para caracterizar los materiales y determinar la agresividad del terreno con relación a los sulfatos que pudieran existir y que puedan afectar a las cimentaciones.

4.1. DESCRIPCIÓN DE LOS SONDEOS

A continuación se recopilan las características de los diferentes niveles geotécnicos estudiados para cada uno de los sondeos realizados.

Tabla 1. Descripción del Sondeo 1

TRAMOS	NIVEL GEOTÉCNICO	DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA
0 – 0,80 m	0	Rellenos antrópicos naturaleza diversa (tierra vegetal, arcillas, raíces...)
0,80 – 1,60 m	1	Relleno antrópico gravas+arcillas.
1,60 – 6,00 m	2	Perfil de meteorización II-III de sustrato rocoso formado por margas arcillosas.
A partir de 6,00 m	3	Sustrato rocoso compuesto por margas.



Tabla 2. Descripción del Sondeo 2

TRAMOS	NIVEL GEOTÉCNICO	DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA
0 – 0,60 m	0	Rellenos antrópicos naturaleza diversa (tierra vegetal, arcillas, raíces...)
0,60 – 1,90 m	1	Relleno antrópico gravas+arcillas.
1,90 – 6,00 m	2	Perfil de meteorización II-III de sustrato rocoso formado por margas arcillosas.
A partir de 6,00 m	3	Sustrato rocoso compuesto por margas.



Tabla 3. Descripción del Sondeo 3

TRAMOS	NIVEL GEOTÉCNICO	DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA
0 – 0,80 m	0	Rellenos antrópicos naturaleza diversa (tierra vegetal, arcillas, raíces...)
0,80 – 2,00 m	1	Relleno antrópico gravas+arcillas.
2,00 – 6,80 m	2	Perfil de meteorización II-III de sustrato rocoso formado por margas arcillosas.
A partir de 6,80 m	3	Sustrato rocoso compuesto por margas.



Tabla 4. Descripción del Sondeo 4

TRAMOS	NIVEL GEOTÉCNICO	DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA
0 – 0,70 m	0	Rellenos antrópicos naturaleza diversa (tierra vegetal, arcillas, raíces...)
0,70 – 1,70 m	1	Relleno antrópico gravas+arcillas.
1,70 – 5,90 m	2	Perfil de meteorización II-III de sustrato rocoso formado por margas arcillosas.
A partir de 5,90 m	3	Sustrato rocoso compuesto por margas.



5. ESTIMACIÓN DE CARGAS ADMISIBLES Y ASIENTOS

5.1. CARGAS ADMISIBLES

Con los datos obtenidos de los 4 ensayos de penetración dinámica, se estiman las cargas admisibles de las litologías atravesadas en los sondeos de reconocimiento. A partir de la interpretación de los ensayos por varios métodos, se obtienen valores de carga admisibles para el terreno ensayado, correlacionándolos con los materiales identificados en los sondeos, se estiman las siguientes cargas:

Tabla 5. Correlación de cargas admisibles por sustratos litológicos

NIVEL LITOLÓGICO	PROFUNDIDAD	CARGA ADMISIBLE
0	0 – 0,80 m	-
1	0,80 – 1,80 m	2,5 kg/cm ²
2	1,80 – 6,00 m	2,5 kg/cm ²
3	A partir de 6,00 m	2 kg/cm ²

5.2. ASIENTOS

En líneas generales, tomando como referencia el nivel litológico 2 (sustrato rocoso meteorizado en grado II-III), los asientos estimados corresponden con los siguientes:

Tabla 6. Relación de tipologías de zapatas y asientos estimados

Asiento en mm						
Ancho de zapata	1,00 m	1,50 m	2,00 m	2,50 m	3,00 m	3,50 m
Zapata cuadrada	3,12	4,68	6,24	7,80	9,36	10,92
Ancho de zapata	0,60 m	0,80 m	1,00 m	1,20 m	1,40 m	1,60 m
Zapata corrida	2,74	3,65	4,56	5,48	6,39	7,30

6. ENSAYOS DE LABORATORIO

Las características de los sucesivos materiales localizados en los ensayos, más allá de los puntos analizados, se pueden inferir a partir de los resultados en los mencionados puntos. Ahora bien, es necesario considerar que el conjunto no presenta variaciones litológicas y/o mecánicas bruscas. Sobre la base del perfil litológico, obtenido de los sondeos de reconocimiento, se seleccionan muestras representativas de los distintos niveles geotécnicos identificados para ser trasladadas al laboratorio acreditado, realizándose los oportunos ensayos de clasificación y caracterización geomecánica.

Tabla 7. Características físico-químicas

PARÁMETRO	S1	S2	S3	S4	NORMA
Referencia	N07932	N07946	N07931	N07930	
Litología	Rellenos	Gravas	Roca	Arcillas	
Profundidad (m)	0,80 – 1,60	0,60 – 1,90	3,50 – 6,00	0,70 – 1,70	
Densidad húmeda (g/cm ³)	-	-	2,29	-	UNE 22950-1/90
Densidad seca (g/cm ³)	1,80	2,00	2,09	2,10	UNE 22950-1/90
Humedad (%)	-	-	9,88	-	UNE 103300/93
Sulfatos (mg/kg SO ₄ ²⁻)	<100	<100	<100	<100	UNE 83001/2000

7. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA

A continuación se definen las características de los diferentes estratos y niveles litológicos reconocidos, a fin de contar con los datos necesarios para un adecuado planteamiento posterior de la tipología y cota de cimentación, entre otros. Los datos mostrados a continuación han sido obtenidos por métodos directos mediante la descripción de los sondeos y los resultados de laboratorio. Los horizontes litológicos que se han diferenciado son los siguientes:

Tabla 8. Caracterización geotécnica

PARÁMETRO	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4
Denominación	Relleno tierra vegetal	Rellenos de urbanización	Perfil meteorización II-III	Sustrato rocoso
Profundidad	0,00 – 0,80	0,80 – 1,80	1,80 – 6,00	> 6,00
Ángulo rozamiento interno	31°	22°		
Consistencia	-	Compacta		
Densidad seca (g/cm ³)	1,80	2,00	2,10	2,09
Cohesión sin drenaje (kg/cm ²)	-	0,63		
Carga admisible (kg/cm ²)	-	2,50	2,50	2,00

8. SOLUCIONES DE CIMENTACIÓN

8.1. CIMENTACIONES

Las cimentaciones definidas para el presente proyecto de construcción de una nueva EDAR corresponde con zapatas de hormigón armado de diferentes tipologías: aisladas, corridas, losas y muros. En

este sentido, de acuerdo con las características geotécnicas detalladas en los apartados anteriores, se recomienda preferentemente realizar los desplantes de las diferentes cimentaciones sobre el perfil litológico 2 correspondiente al sustrato de meteorización del sustrato rocoso, puesto que corresponde con un sustrato compacto originario y natural del terreno, desplazando para este uso los perfiles de rellenos antrópicos existentes hasta una profundidad aproximada de 1,80 metros.

En caso de recurrir a soluciones de cimentación superficiales, se procurará desplantar sobre este nivel 2 mediante pozos o zanjas de cimentación. Los pozos de cimentación tendrán idénticas dimensiones en planta que las zapatas correspondientes y un canto igual a la profundidad requerida y citada anteriormente, menos la profundidad existente hasta cara baja de zapata. Se utilizará, en su ejecución, hormigón pobre o ciclópeo, una vez retirado el terreno inadecuado. Sobre los pozos se apoyaran a la cota requerida, las zapatas de hormigón armado correspondientes.

El desplante de la zapata deberá realizarse desde una planta geomecánicamente homogénea, por lo que se deberán alcanzar en todos los puntos de apoyo los mismos o similares materiales que así garanticen. En caso de detectar humedades y/o blandones que puedan afectar a alguno de los puntos de apoyo, estos deberán ser saneados y corregidos definitivamente.

La tensión de diseño será igual o inferior a 2,00 kg/cm².

De acuerdo con la topografía del terreno en los puntos estudiados, el perfil de meteorización del sustrato rocoso en el que realizar el desplante de las diferentes cimentaciones se encuentra en la cota altimétrica aproximada de 296,2 msnm.

8.2. SOLERAS

Debido a las características que deben cumplir las soleras para el tipo de actividad, en cuanto a estanqueidad, puede requerir la sustitución total o parcial de los rellenos antrópicos localizados a nivel superficial para minimizar la aparición de asientos diferenciales, ya que no se puede garantizar que su naturaleza sea homogénea.

El relleno estructural deberá cumplir con la naturaleza y compactación en tongadas, con la misma técnica empleada en los terraplenes de carretera, según especificaciones incluidas en el PG-3.

El material de sustitución se aportará una vez se haya eliminado el nivel de rellenos antrópicos y suelo vegetal localizado en la subbase de la solera.

El relleno puede considerarse de buena calidad para desplante de cimentaciones siempre que se cumplan las siguientes condiciones:

1. El relleno se realice con materiales adecuados, preferentemente materiales granulares homogéneos con un contenido de arcilla no excesivo (< 10%), exentos de materia orgánica, restos vegetales y en general de elementos degradables o agresivos. No debe contener cantos superiores a 7 cm.
2. El terreno de apoyo sea firme y de perfil suave, evitando superficies acuñadas.

3. Con objeto de mejorar el contacto del relleno con el estrato natural, se recomienda verter y compactar antes de la colocación del relleno, una capa de bolos exenta de finos. El conjunto formado mejorará notablemente el comportamiento resistente ante los esfuerzos.
4. El relleno se extenderá en capas no mayores de 30 cm de espesor, compactándolo como mínimo al 98 % Próctor modificado. Se realizará un riguroso control de densidades y humedades de puesta en obra.
5. Estos rellenos pueden sufrir asientos por saturación o inundación por lo que es importante el control de los saneamientos y drenajes.

Las cargas admisibles de este relleno serán función de la naturaleza y grado de compactación conseguido debiendo ser ensayado una vez realizado.

9. EXCAVABILIDAD Y ESTABILIDAD

9.1. EXCAVABILIDAD

La excavación de los niveles geotécnicos 0, 1 y 2 podrá realizarse con medios mecánicos convencionales tipo retroexcavadora. Para la excavación, si fuera necesaria, del nivel 3 (Roca) puede ser necesaria la utilización de retromartillo.

9.2. ESTABILIDAD

Se considera que para las alturas de los taludes previstos (pozos de cimentación), en este tipo de materiales los taludes pueden mantenerse verticalizados a corto plazo pero teniendo en cuenta la cohesión en gravas; sin embargo, la posibilidad de niveles freáticos superficiales derivados directamente de pueden producir derrumbes y, por tanto, requerir la contención de las excavaciones.

En taludes lindantes con edificaciones contiguas, en el caso de excavar por debajo del desplante de la cimentación colindante o en el caso de la instalación de la grúa próxima al talud de excavación y no poderse mantener que la distancia desde el canto de la zapata más próximo al talud sea igual o superior que la distancia restante desde la parte superior de la zapata hasta la parte baja del talud, según requisito de la N.T.E. Acondicionamiento del Terreno, Cimentaciones (NTE-A+C, 1992) (ver figura), se deberán tomar las medidas adicionales de contención como son pantallas de micropilotes, muros pantalla para evitar la descompresión de los horizontes sobre los que se desplanta la cimentación colindante.

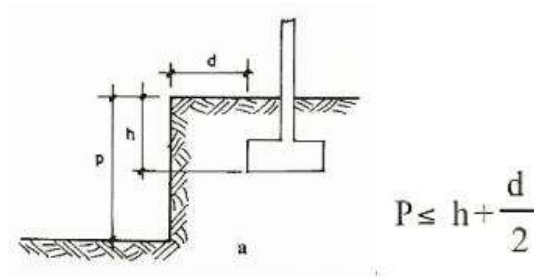


Figura 1. Esquema distancias de seguridad en estabilidad de cimentaciones ante taludes

10. REFERENCIAS

PG-3. *Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales*, aprobado por la Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976.

NTE-A+C (1992). *Norma Tecnológica de la Edificación NTE Acondicionamiento del Terreno, Cimentaciones*. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. Gobierno de España.

ANEXO 03
TECNOLOGÍA DE PROCESO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. BASES DE DISEÑO	3
3. TECNOLOGÍA DEL PROCESO DE DEPURACIÓN	5
3.1. AGUAS BRUTAS	6
3.2. LÍNEA DE AGUAS.....	6
3.2.1. MEDICIÓN DE CAUDALES	6
3.2.2. CRISTALIZACIÓN DE SULFATOS	7
3.2.3. DESBASTE	7
3.2.4. HOMOGENEIZACIÓN	7
3.2.5. NEUTRALIZACIÓN	8
3.2.6. TRATAMIENTO BIOLÓGICO	9
3.2.7. DECANTACIÓN SECUNDARIA	9
3.2.8. DESINFECCIÓN	9
3.2.9. VERTIDO A CAUCE	10
3.3. LÍNEA DE FANGOS.....	10
3.3.1. CONCENTRACIÓN	10
3.3.2. DESHIDRATACIÓN	11
3.3.3. ALMACENAMIENTO	11
4. REFERENCIAS.....	11

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. DATOS DE EMISIONES POR TONELADA DE PRODUCTO (EXTRAÍDO DE MARM (2009))	3
TABLA 2. BASES DE DISEÑO.- CARACTERÍSTICAS DE LAS AGUAS RESIDUALES	4
TABLA 3. VALORES LÍMITE DE VERTIDO PARA AGUAS RESIDUALES URBANAS (RD 509/1996)	5

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. CARACTERIZACIÓN PERIÓDICA DE CAUDALES DE VERTIDO.....	5
FIGURA 2. DIAGRAMA DE FLUJO DE TECNOLOGÍA DE PROCESO	6
FIGURA 3. CARACTERIZACIÓN PERIÓDICA DE CAUDALES DE VERTIDO.....	8

1. INTRODUCCIÓN

El presente proyecto nace de la necesidad de acondicionar los vertidos generados en una nueva planta de elaboración de materias primas auxiliares para industrias de embutidos cárnicos. Las materias primas elaboradas se fundamentan en la producción y tratamiento de viscosa en formato de fibras continuas. Tal como se refleja en MARM (2009), cuando se producen fibras de viscosa, la pasta (básicamente, celulosa que se obtiene de la madera) se disuelve y, a continuación, se precipita bajo unas condiciones controladas. El proceso más importante en todo el mundo es el llamado «proceso viscoso», en el cual la pasta alcalina de celulosa se trata con disulfuro de carbono (CS_2) y se disuelve añadiendo una solución de hidróxido de sodio (NaOH). Como resultado, se forma una solución viscosa de color marrón anaranjado llamada «viscosa», que madura, se desgasifica y se presiona a través de hileras y, a continuación, se sumerge en un baño de hilatura con un elevado contenido ácido, donde la celulosa se precipita cuando se libera el CS_2 y el subproducto de H_2S . Después de este paso, la celulosa se estira, se lava y se continúa procesando.

Corresponde con el anterior proceso productivo la generación de dos tipos de aguas residuales diferentes, caracterizadas por su pH. Por un lado, la fase de producción de viscosa a partir de celulosa, en su necesidad de utilizar sosa (NaOH), genera un vertido con un pH extremadamente alcalino (pH 1-2). Por otro lado, la coagulación de la hilatura en baños ácidos, genera un vertido residual con un pH extremadamente ácido (pH 11-12).

De acuerdo con el alcance del presente proyecto, la tecnología del proceso de la fase de depuración de estas aguas residuales queda definida por el promotor, dada su experiencia en este sector y de conformidad con las resoluciones medioambientales previamente establecidas con la Administración. Sin embargo, a fin de posibilitar una revisión de las diferentes operaciones establecidas para el proceso de depuración definido por el promotor, en el presente anexo se recopilan cada una de estas etapas/tratamientos y se justifica su determinación.

2. BASES DE DISEÑO

Tal como se indica en el apartado anterior, existen dos tipos de vertido diferenciados por su naturaleza química: (1) aguas alcalinas y (2) aguas ácidas. De acuerdo con la documentación recogida en MARM (2009), estas aguas se originan en el proceso productivo de fibras de viscosa, en las etapas de alcalinización de la celulosa con sosa y en la coagulación de las fibras en baños ácidos, respectivamente.

MARM (2009) establece los datos genéricos de emisiones para este tipo de proceso productivo. En este sentido, en la siguiente tabla se recogen los principales parámetros a considerar para el tratamiento de los vertidos generados:

Tabla 1. Datos de emisiones por tonelada de producto (Extraído de MARM (2009))

PARÁMETRO	VALOR	UNIDAD	OBSERVACIONES
Aguas residuales	35 - 130	m ³ /ton	
SO ₄ ⁻²	250 - 1.000	kg/ton	Depende del consumo de ácido sulfúrico y de las propiedades de la fibra

PARÁMETRO	VALOR	UNIDAD	OBSERVACIONES
Zn	500 - 3.000	g/ton	No se utiliza en el proceso productivo: no se genera en el vertido
AOX	7 - 50	g/ton	
DQO	6 - 28	kg/ton	

Manteniendo como base los valores que figuran en la anterior tabla, de acuerdo con la experiencia del promotor en este sector, en la siguiente tabla se indican las bases de diseño relativas a las características del agua residual a contemplar en el proceso de depuración del presente proyecto:

Tabla 2. Bases de diseño.- Características de las aguas residuales

PARÁMETRO	VALOR	UNIDAD	OBSERVACIONES
Aguas alcalinas	30	m3/hora	
Aguas ácidas	60	m3/hora	
SO ₄ ⁻²	11.110	mg/l	Sólo en aguas ácidas
AOX	0,2	mg/l	
DQO	330	mg O ₂ /l	El 90% viene en aguas alcalinas
DBO ₅	120	mg O ₂ /l	El 90% viene en aguas alcalinas
SS	450	mg O ₂ /l	El 90% viene en aguas alcalinas

De acuerdo con los datos presentados en la tabla anterior, resulta evidente que los vertidos generados no pueden ser directamente vertidos al Dominio Público Hidráulico. De acuerdo con el Artículo 251 del Reglamento de Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se desarrolla los títulos preliminar, I, IV, V, VI y VII del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio (BOE, 1986), en las autorizaciones de vertido solicitadas y concedidas para cada actividad se establecerán las condiciones en que éstos deben realizarse, concretando especialmente los extremos siguientes (se incluyen los relativos a los valores límite de vertido):

1. Origen de las aguas residuales y localización geográfica del punto de vertido.
2. El caudal y los valores límite de emisión del efluente, determinados con arreglo a las siguientes reglas:
 - a. Las características de emisión del vertido serán tales que resulten adecuadas para el cumplimiento de las normas de calidad ambiental del medio receptor.
 - b. Se exigirán valores límite de emisión para los parámetros característicos de la actividad causante del vertido.
 - c. Los valores límites de emisión no podrán alcanzarse mediante técnicas de dilución.

En este sentido, con carácter previo y genérico, se toman como referencia las disposiciones de vertido establecidas mediante el Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establece las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas y su Reglamento de desarrollo aprobado por el Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo. A continuación se incluyen los valores límite de vertido anteriormente indicados:

Tabla 3. Valores límite de vertido para aguas residuales urbanas (RD 509/1996)

Parámetro	Concentración	Porcentaje mínimo de reducción (1)	Método de medida de referencia
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO 5 a 20 °C) sin nitrificación (2).	25 mg/l O ₂	70-90 40 de conformidad con el apartado 3 del artículo 5 R.D.L. (3).	Muestra homogeneizada, sin filtrar ni decantar. Determinación antes y después de cinco días de incubación a 20 °C ± 1 °C, en completa oscuridad. Aplicación de un inhibidor de la nitrificación.
Demanda química de oxígeno (DQO).	125 mg/l O ₂	75	Muestra homogeneizada, sin filtrar ni decantar. Dicromato potásico.
Total de sólidos en suspensión.	35 mg/l (4) 35 de conformidad con el apartado 3 del art. 5 R.D.L. (más de 10.000 h-e) (3). 60 de conformidad con el apartado 3 del art. 5 R.D.L. (de 2.000 a 10.000 h-e) (3).	90 (4) 90 de conformidad con el apartado 3 del art. 5 R.D.L. (más de 10.000 h-e) (3). 70 de conformidad con el apartado 3 del art. 5 R.D.L. (de 2.000 a 10.000 h-e) (3).	Filtración de una muestra representativa a través de una membrana de filtración de 0,45 micras. Secado a 105 °C y pesaje. Centrifugación de una muestra representativa (durante cinco minutos como mínimo, con una aceleración media de 2.800 a 3.200 g), secado a 105 °C y pesaje.

(1) Reducción relacionada con la carga del caudal de entrada.

(2) Este parámetro puede sustituirse por otro: carbono orgánico total (COT) o demanda total de oxígeno (DTO), si puede establecerse una correlación entre DBO 5 y el parámetro sustituto.

(3) Se refiere a los supuestos en regiones consideradas de alta montaña contemplada en el apartado 3 del artículo 5 del Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre.

(4) Este requisito es optativo.

Los análisis de vertidos procedentes de sistemas de depuración por lagunaje se llevarán a cabo sobre muestras filtradas; no obstante, la concentración de sólidos totales en suspensión en las muestras de aguas sin filtrar no deberá superar los 150 mg/l.

En los párrafos anteriores se recopilan los valores de diseño estimados para las aguas residuales a tratar en la depuradora, así como los valores límite de emisión; si bien es cierto que, parámetros como el caudal mantiene un flujo variable directamente relacionado con el diseño del proceso productivo. En la siguiente figura se representan los caudales previstos tanto para la línea de alcalinas como ácidas a lo largo de una jornada diaria de funcionamiento industrial.

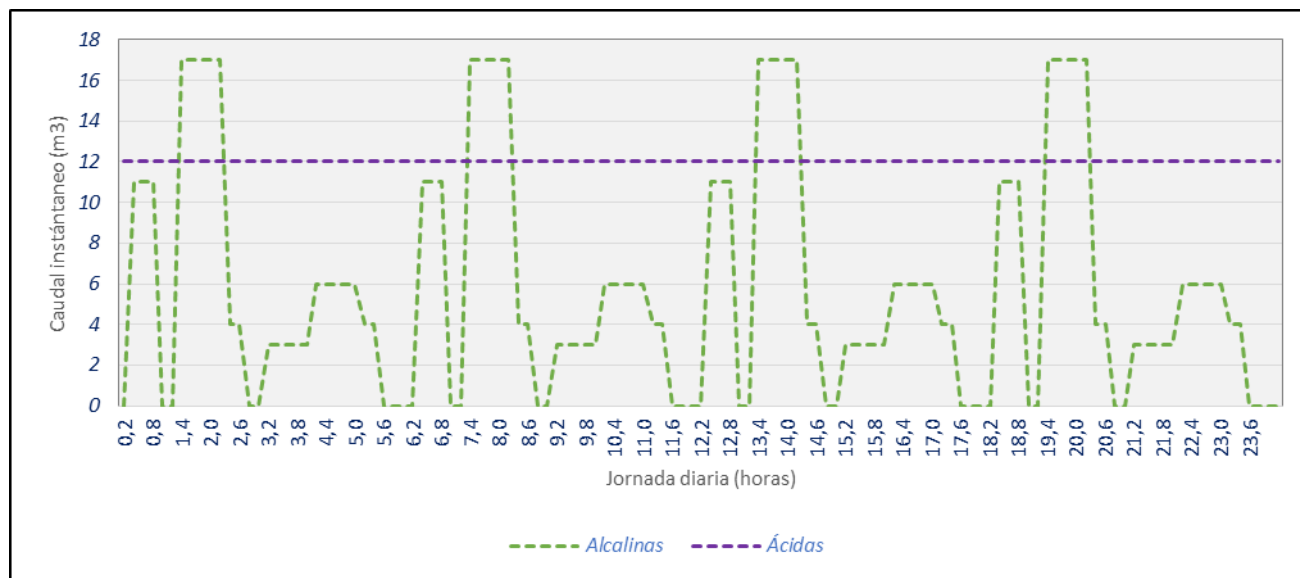


Figura 1. Caracterización periódica de caudales de vertido

3. TECNOLOGÍA DEL PROCESO DE DEPURACIÓN

Según las características de las aguas residuales a tratar especificadas en el apartado anterior, el sistema de depuración proyectado corresponde con un proceso físico-químico, orientadas cada una de sus operaciones al tratamiento de cada forma de contaminación presente en los vertidos. De forma resumida, en

la siguiente figura se recoge las diferentes fases implicadas en la línea de agua de la Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR).

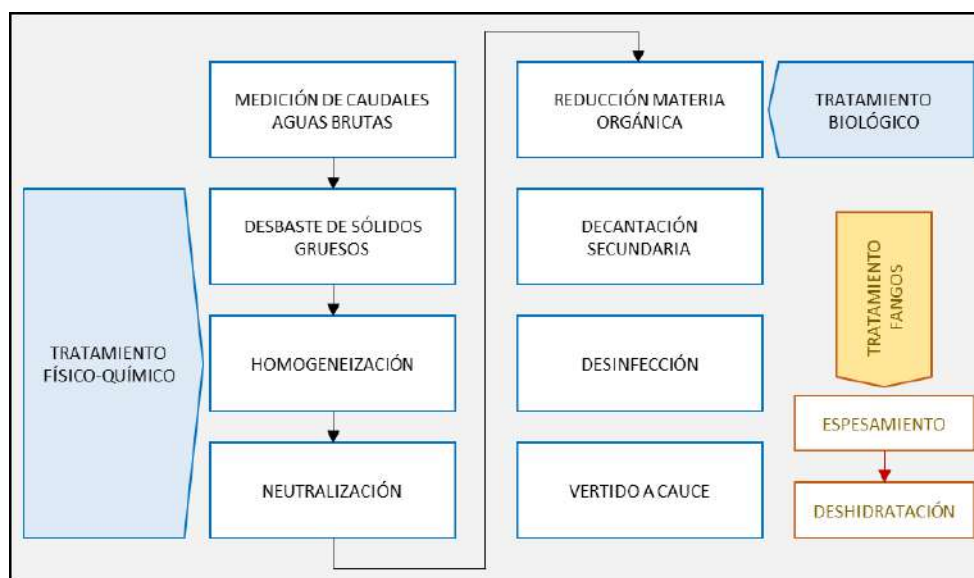


Figura 2. Diagrama de flujo de tecnología de proceso

3.1. AGUAS BRUTAS

Las aguas residuales son generadas en la nave de producción, proyectándose dos redes separativas diferenciadas para aguas alcalinas y aguas ácidas, respectivamente, tal como se indica en apartados anteriores. Desde las diferentes zonas de la nave de producción se recogen y canalizan estas aguas mediante conducciones subterráneas con tuberías de PVC (alcalinas) y PP (ácidas) hasta llegar a la cabecera de la EDAR. El colector de alcalinas corresponde con un tubo de PVC de 315 mm de diámetro nominal, mientras que el colector de ácidas queda constituido por un tubo de 500 mm de diámetro nominal de PP.

3.2. LÍNEA DE AGUAS

3.2.1. MEDICIÓN DE CAUDALES

En primer lugar, previamente a la acometida de la cabecera de la EDAR, se procede con la medición de caudales de cada una de las líneas de saneamiento, a fin de posibilitar la consecución de diferentes objetivos:

- Conocer los caudales vertidos para cada línea de saneamiento (ácidas + alcalinas)
- Disponer de datos que sirvan para:
 - Control de emisiones
 - Rendimientos de producción
 - Impacto ambiental
 - Análisis de mejoras, etc.

3.2.2. CRISTALIZACIÓN DE SULFATOS

De acuerdo con el proceso productivo llevado a cabo y las características de las aguas residuales, con carácter previo a la entrada de las aguas ácidas a la cabecera de la EDAR de proyecta la implantación de una Mejor Técnica Disponible (MTD) para la eliminación de sulfatos del vertido, parámetro característico del proceso productivo pero íntegramente limitado para su vertido a cauce.

El proceso productivo requiere de la utilización de gran cantidad de ácido sulfúrico para la coagulación de la viscosa. Durante estos baños de coagulación, se realizan reutilizaciones a fin de optimizar el rendimiento de producción y disminuir las pérdidas de ácido. Sin embargo, el paso de la tripa por los baños conlleva una contaminación de estos que, debido a su necesaria reutilización, requiere de la realización de purgas a fin de eliminar la contaminación sufrida.

Estas purgas son directamente conducidas a la red de saneamiento de aguas ácidas, con las características y caudal detallados en apartados anteriores. Junto con el pH, el principal problema de este vertido para garantizar su inocuidad y posibilidad de ser vertido a cauce, reside en la elevada concentración de sulfatos que mantiene.

De acuerdo con MARM (2009), se considera Mejor Técnica Disponible (MTD) la recuperación de sulfato de los baños de hilatura. Para ello, la solución del baño de hilatura debe atravesar varias etapas de espesadores para aumentar la concentración de sulfato sódico, evaporando el agua hasta que la solución alcance el punto de saturación y se produzca la cristalización del sulfato.

Por ello, se proyecta la implantación de un sistema de evaporación y cristalización de los sulfatos contenidos en las aguas ácidas de fábrica, acondicionando dicho vertido para su tratamiento en la EDAR. Las sales de sulfato generadas, en función de sus características, pueden ser consideradas como un subproducto del proceso productivo.

3.2.3. DESBASTE

La primera operación unitaria que tiene lugar en las plantas de tratamiento es la operación de desbaste (Metcalf & Eddy, 1995). Dada la procedencia de los vertidos, donde no se prevé la existencia de sólidos gruesos, el promotor proyecta esta fase a fin de asegurar el adecuado funcionamiento posterior de equipos y sistemas de depuración, más que como una operación de tratamiento como una operación de seguridad y prevención en cabecera de la EDAR, tal como indica Degrémont (1979), a fin de conseguir los siguientes objetivos:

- Proteger a la estación de la llegada intempestiva de grandes objetos capaces de provocar obstrucciones en las distintas unidades de la instalación.
- Separar y evacuar fácilmente materias voluminosas arrastradas por el agua bruta que pudieran disminuir la eficacia de los tratamientos posteriores.

3.2.4. HOMOGENEIZACIÓN

Dada la variabilidad existente entre las características contaminantes de las aguas alcalinas y aguas ácidas y, considerando que la interacción entre las propiedades de unas aguas y otras favorecen su descontaminación en diversos factores, se procede con la homogeneización de la totalidad de aguas que

llegan hasta la EDAR. El fundamento de la homogeneización consiste, simplemente, en amortiguar por laminación las variaciones de caudal, con el objeto de conseguir un caudal constante o casi constante (Metcalf & Eddy, 1995).

En este sentido, de acuerdo con la caracterización de caudales de aguas alcalinas y aguas ácidas incluido en apartados anteriores, se proyecta una homogeneización relativa, al menos, de **6 horas** de tiempo de residencia de las aguas residuales conducidas a la EDAR, de modo que se aprecia en el citado gráfico cómo se completa un ciclo dentro de la periodicidad característica de aguas residuales generadas.

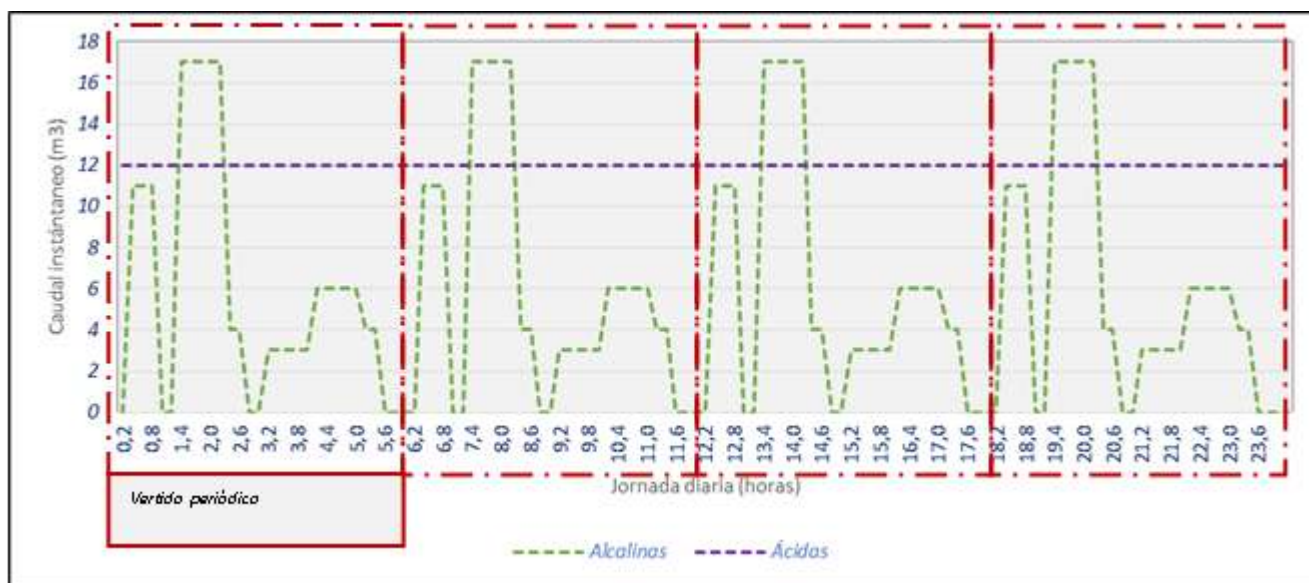


Figura 3. Caracterización periódica de caudales de vertido

De acuerdo con el caudal de vertido previsto (30+60 m³/hora), se considera un **volumen útil mínimo** del tanque de homogeneización de **540 m³**, adecuado para el período de vertido cíclico cada 6 horas.

3.2.5. NEUTRALIZACIÓN

Las aguas homogeneizadas en la fase anterior, mantienen una regulación fundamental en cuanto a pH y potencial redox se refiere. Parte de la DQO existente en las aguas brutas alcalinas ha reaccionado debido al cambio de ambiente hacia un pH más neutro. Sin embargo, debido a la desproporción de aporte entre aguas alcalinas y ácidas, la mezcla resultante de la homogeneización constituye un vertido todavía ácido, previsiblemente estimado en torno a un pH 4.

Debido a ello, se requiere de la corrección de este pH a fin de conseguir una neutralidad en el vertido posibilitando su vertido al medio natural y/o incluso acondicionando el vertido para una mayor eficacia en tratamientos posteriores (Degrémont, 1979).

De acuerdo con las premisas del promotor, la neutralización se proyecta de forma que la instalación se encuentre capacitada para tratar la totalidad de vertido como si aguas ácidas se trataran. En este escenario,

la experiencia del promotor en el sector refleja la posibilidad de estudiar 2 tipos de instalaciones y reactivos diferentes:

1. Neutralización con cal: Se estima un rango de consumo de cal apagada necesario entre 50 – 150 kg/hora.
2. Neutralización con sosa: Se estima un rango de consumo de sosa al 48% de concentración entre 200 – 500 litros/hora.

3.2.6. TRATAMIENTO BIOLÓGICO

Tras los procesos anteriores se acomete el tratamiento individualizado de cada forma contaminante presente en las aguas residuales; sin embargo, todavía queda presente la materia orgánica, medida en forma de DBO₅. De acuerdo con los niveles de DBO estimados para las aguas brutas, se plantea la implantación de un sistema de tratamiento biológico que permita alcanzar los límites de vertido establecidos reglamentariamente.

En este sentido, se decide la implantación de un tratamiento biológico mediante **proceso de fangos activados** con el objetivo de conseguir rendimientos altos de reducción de la materia orgánica presente. Según Hernández, Hernández y Galán (2004), mediante este tipo de tratamientos se pueden alcanzar rendimientos de reducción de hasta el 92 % de DBO.

3.2.7. DECANTACIÓN SECUNDARIA

Consecutivamente al tratamiento biológico se requiere de la implantación de una decantación secundaria que permita sedimentar los fangos y clarificar el agua tratada. Por ello, se proyecta un proceso de sedimentación/decantación de las posibles partículas, agregados y/o precipitados formados y todavía existentes tras las operaciones anteriores. En este sentido, de acuerdo con la experiencia y ensayos previos elaborados por el promotor, se determina una **velocidad de sedimentación** de diseño de **1,5 m/hora**, valor típico según Hernández et al. (2004); de modo que tras el tratamiento del agua residual por esta etapa de decantación, el vertido resultante no debe mantener ningún tipo de forma sólida con velocidades de sedimentación superiores a la anteriormente mencionada.

Los fangos sedimentados llevarán dos vías para su extracción del sistema de decantación; por un lado, se conducirán para su tratamiento específico y, por otro lado, se recircularán al proceso de fangos activados a fin de mantener el volumen de microorganismos necesarios para desarrollar eficazmente el proceso biológico de depuración

3.2.8. DESINFECCIÓN

Como última operación, previa al vertido a cauce del agua tratada, se procede con la desinfección, correspondiente con la destrucción selectiva de los organismos que causan enfermedades (Metcalf & Eddy, 1995). Corroborando y a su vez ampliando esta afirmación, según Degrémont (1979), el recurso del tratamiento de aguas mediante oxidación/desinfección ayuda a conseguir la eliminación de ciertas sustancias minerales disueltas indeseables (compuestos de hierro y manganeso, por ejemplo), supresión de olores y sabores y destrucción de gérmenes patógenos.

En este sentido, el promotor proyecta recurrir a la desinfección del agua utilizando hipoclorito sódico, compuesto del cloro, reactivo más utilizado para este tipo de operaciones debido a su poder oxidante remanente y su potente acción bactericida (Degrémont, 1979). Sin embargo, las operaciones previas para la eficacia de la desinfección con cloro dependen en gran medida del contenido de flóculos de gérmenes, y turbidez del agua, puesto que en altas magnitudes de estos dos parámetros, la acción del cloro se verá reducida y se requerirá de incrementos en las dosis de reactivo (OMS (2011)).

De acuerdo con Degrémont (1979), se necesita un tiempo mínimo de 30 minutos de contacto entre el compuesto clorado y el agua a desinfectar, al cabo del cual la dosis de cloro residual debe ser aún de 0,1 a 0,2 mg/litro. El control de la desinfección se lleva, por tanto, mediante la medición del cloro existente en el agua y el tiempo en el que se encuentran presentes estas concentraciones de cloro residual. En este sentido,

En la práctica, según OMS (2011), se acepta la medida del potencial de oxidación-reducción para el control de la eficiencia de la desinfección. Del mismo modo, se aceptó que un valor de potencial redox de 650 mV durante los citados **30 minutos**, en líneas generales, se consideraba satisfactorio para una correcta desinfección del agua tratada. Por otro lado, aclara la OMS que el aporte de cloro al agua tratada puede suponer un riesgo debido a la formación en cantidades muy reducidas de compuestos clorados; sin embargo, el riesgo asumido resulta aceptable dado que, según confirma, el riesgo es muy reducido en comparación con el riesgo sanitario que supone con una desinfección inadecuada de microorganismos patógenos.

Así pues, la cantidad de cloro que es necesario aplicar es la suma de la demanda de cloro del agua a tratar y del cloro residual que debe quedar tras la desinfección. Por esta razón, en primer lugar hay que conocer la demanda de cloro (JCYL, 2009). De acuerdo con la experiencia del promotor, la dosis de hipoclorito sódico estimada corresponde con un rango entre **450 – 1.000 g/hora de hipoclorito al 10%**.

3.2.9. VERTIDO A CAUCE

Finalmente, el agua tratada queda completamente tratada y su calidad adecuada para ser directamente conducida hasta su vertido a cauce.

3.3. **LÍNEA DE FANGOS**

Los fangos obtenidos tras el tratamiento de las aguas residuales proceden de la etapa de decantación secundaria junto con los posibles precipitados recogidos en la fase de neutralización. En líneas generales, los fangos obtenidos corresponden con lodos acuosos con inexistencia de sólidos gruesos y fundamentalmente deformables.

3.3.1. CONCENTRACIÓN

Para empezar, el fango es conducido hasta su almacenamiento/concentración, a fin de laminar las purgas de fango a realizar y, paralelamente, conseguir un espesado de los lodos por gravedad. Este almacenamiento del fango es particularmente importante en el caso de los procesos de estabilización, tratamiento térmico, deshidratación mecánica, secado y/o reducción térmica, en los que se requiere de una alimentación a caudal constante (Metcalf & Eddy, 1995).

3.3.2. DESHIDRATACIÓN

La deshidratación del fango corresponde con una operación directamente relacionada con el tipo y coste de la gestión asociada al fango generado. En este sentido, se proyecta la implantación de una fase de deshidratación mecánica de los fangos mediante centrifugado.

3.3.3. ALMACENAMIENTO

Los fangos deshidratados son depositados en un contenedor adaptado para su gestión mediante gestor externo autorizado.

4. REFERENCIAS

BOE (1986). *Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico que desarrolla los títulos preliminar, I, IV, V, VI, VII y VIII del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio*. BOE núm. 103, de 30 de abril de 1986. Ref: BOE-A-1986-10638.

Degrémont (1979). *Manual técnico del agua*. 4ª Edición. Ed. Degrémont. ISBN: 84-300-1651-1

Hernández A., Hernández, A. y Galán, P. (2004). *Manual de depuración Uralita. Sistemas para depuración de aguas residuales en núcleos de hasta 20.000 habitantes*. 3ª Edición. Ed. Paraninfo, S.A. ISBN: 84-283-2881-1.

JCYL (2009). *Manual de tratamientos del agua de consumo humano*. Consejería de Sanidad. Junta de Castilla y León. Depósito Legal: VA-910/09.

MARM (2009). *Mejores Técnicas Disponibles de referencia europea. Documento BREF: Producción de Polímeros*. Serie Prevención y Control Integrados de la Contaminación (IPPC). Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. ISBN: 978-84-491-0977-5.

Metcalf & Eddy (1995). *Ingeniería de aguas residuales. Tratamiento, vertido y reutilización*. 3ª Edición. Ed. McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A. ISBN: 84-481-1607-0.

OMS (2011). *Guidelines for Drinking-water Quality*. 4TH Edition. World Health Organization-Organización Mundial de la Salud (OMS).

ANEXO 04
INGENIERÍA DE PROCESO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. BASES DE DISEÑO	4
3. INGENIERÍA DEL PROCESO DE DEPURACIÓN	4
3.1. AGUAS BRUTAS	5
3.2. LÍNEA DE AGUAS.....	5
3.2.1. DESBASTE	5
3.2.2. RECEPCIÓN DE AGUAS BRUTAS	6
3.2.3. HOMOGENEIZACIÓN	8
3.2.4. NEUTRALIZACIÓN	9
3.2.5. TRATAMIENTO BIOLÓGICO	13
3.2.6. DECANTACIÓN SECUNDARIA	14
3.2.7. DESINFECCIÓN	17
3.2.8. VERTIDO A CAUCE	18
3.2.9. Balsa de Emergencia	18
3.3. LÍNEA DE FANGOS.....	19
3.3.1. CONCENTRACIÓN	19
3.3.2. DESHIDRATACIÓN	20
4. REFERENCIAS	20

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. BASES DE DISEÑO.- RENDIMIENTO NECESARIO DEL PROCESO DE DEPURACIÓN	4
TABLA 2. DESBASTE.- CARACTERÍSTICAS TAMIZ TORNILLO	5
TABLA 3. BALSAS DE RECEPCIÓN.- CÁLCULO NECESIDADES DE AIRE/AGITACIÓN	8
TABLA 4. DEPÓSITO DE HOMOGENEIZACIÓN.- CÁLCULO NECESIDADES DE RECIRCULACIÓN.....	9
TABLA 5. RESULTADOS ANALÍTICOS SOBRE NEUTRALIZACIÓN CON CAL-SOSA (1)	10
TABLA 6. RESULTADOS ANALÍTICOS SOBRE NEUTRALIZACIÓN CON CAL-SOSA (2)	10
TABLA 7. RESULTADOS ANALÍTICOS SOBRE NEUTRALIZACIÓN CON CAL-SOSA (3)	10
TABLA 8. RESULTADOS ANALÍTICOS SOBRE NEUTRALIZACIÓN CON CAL-SOSA (3)	10
TABLA 9. CUBA DE PREPARACIÓN DE LECHADA DE CAL.- CÁLCULO CAPACIDAD ÚTIL	11
TABLA 10. REACTOR BIOLÓGICO.- CÁLCULO NECESIDADES DE AIREACIÓN.....	14
TABLA 11. DECANTADOR SECUNDARIO.- ESTIMACIÓN PRODUCCIÓN DE FANGOS	16
TABLA 12. CÁMARA DE CLORACIÓN.- CÁLCULO DOSIFICACIÓN DE HIPOCLORITO SÓDICO	17
TABLA 13. LÍNEA DE FANGOS.- CÁLCULO ESPESADOR	19

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. ESQUEMA TAMIZ TORNILLO	6
FIGURA 2. POZO DE BOMBEO.- PLANTA Y ALZADO (HERNÁNDEZ ET AL., 2004).....	7
FIGURA 3. ESQUEMA COMPONENTES DE UN DECANTADOR LAMELAR RECTANGULAR.....	15
FIGURA 4. PRODUCCIÓN DE FANGOS ACTIVOS (HERNÁNDEZ ET AL., 2004)	16

1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con el proceso de depuración definido en el Anexo de “Tecnología de proceso”, es objeto del presente documento la definición de los equipos y sistemas concretos de depuración específicos para cumplir con los valores límite de vertido, así como con cada una de las prescripciones detalladas por el promotor.

2. BASES DE DISEÑO

Tal como se indica en el anexo de “Tecnología de proceso”, en la siguiente tabla se recopilan los parámetros de diseño de las aguas brutas junto con los valores límite de emisión requeridos, resumiendo de este modo el rendimiento de depuración necesario a obtener por la EDAR.

Tabla 1. Bases de diseño.- Rendimiento necesario del proceso de depuración

PARÁMETRO	AGUAS BRUTAS		EFLUENTE		RENDIMIENTO	OBSERVACIONES
	VALOR	UNIDAD	VALOR	UNIDAD		
Aguas alcalinas	30	m3/hora	30	m3/hora	-	Efluente neutro
Aguas ácidas	60	m3/hora	60	m3/hora	-	Efluente neutro
SO ₄ ⁻²	11.110	mg/l	-	mg/l	100%	Sólo en aguas ácidas
AOX	0,2	mg/l	-	mg/l	-	
DQO	330	mg O ₂ /l	125	mg O ₂ /l	62%	El 90% viene en aguas alcalinas
DBO ₅	120	mg O ₂ /l	25	mg O ₂ /l	79%	El 90% viene en aguas alcalinas
SS	450	mg/l	35	mg O ₂ /l	92%	

De acuerdo con los objetivos de depuración establecidos en la tabla anterior, se definen los sistemas y equipos para acometer no sólo la consecución de los rendimientos esperados sino también el diseño de una EDAR compacta, autónoma e integrada con el resto de edificaciones e instalaciones de la fábrica.

3. INGENIERÍA DEL PROCESO DE DEPURACIÓN

Según los rendimientos de depuración indicados anteriormente y junto con las especificaciones establecidas en la tecnología de proceso, el sistema de depuración se plantea en 3 procesos: (1) Recepción de las aguas brutas, (2) Acondicionamiento de las aguas (homogeneización y neutralización) y (3) Tratamiento biológico por fangos activados. En el Documento de Planos se incluye diagrama de flujo del proceso completo de depuración.

3.1. AGUAS BRUTAS

Las aguas residuales son generadas en la nave de producción, proyectándose dos redes separativas diferenciadas para aguas alcalinas y aguas ácidas, respectivamente. Estas aguas se recogen y canalizan mediante conducciones subterráneas con tuberías de PVC (alcalinas) y PP (ácidas) hasta llegar a la cabecera de la EDAR. El colector de alcalinas corresponde con un tubo de PVC DN315 PN6, mientras que el colector de ácidas queda constituido por un tubo de PP DN500 SDR41. Ambas conducciones llegan a la cabecera de la depuradora con una cota hidráulica de -1,60 metros.

3.2. LÍNEA DE AGUAS

3.2.1. DESBASTE

El desbaste se realiza únicamente en el caso de las aguas alcalinas puesto que son estas las únicas potencialmente capaces de llevar sólidos objeto de un desbaste. De acuerdo con el proceso productivo donde se genera este tipo de aguas los sólidos corresponden con partículas de pequeño diámetro transportadas en suspensión. Para posibilitar la extracción de estas partículas se selecciona un tamiz tipo tornillo-compactador, capacitado para mantener la zona de desbaste a la cota hidráulica de llegada de las aguas y posibilitar una extracción automática de los mismos en el interior de un contenedor situado en cota 0,00. En la siguiente tabla figuran las características de este equipo.

Tabla 2. Desbaste.- Características tamiz tornillo

PARÁMETRO	VALOR
Luz de paso	0,5 mm
Caudal	100 m ³ /h
Material	Acero inoxidable AISI 316
Peso	300 kg
Potencia	1,2 kW
Dimensiones	Según planos

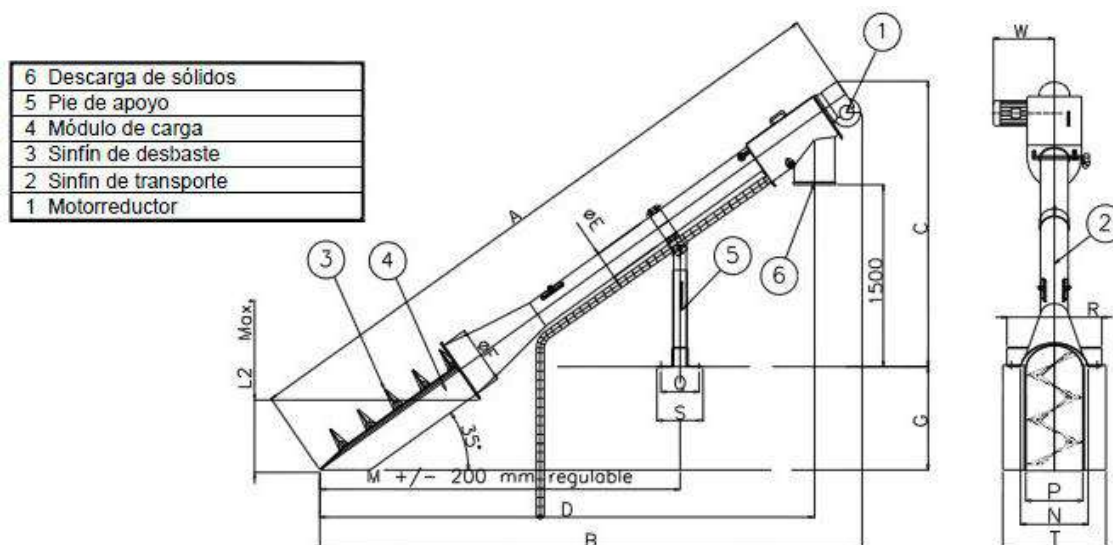


Figura 1. Esquema tamiz tornillo

3.2.2. RECEPCIÓN DE AGUAS BRUTAS

Las aguas brutas llegan a cabecera de la EDAR a una cota hidráulica de -1,60 metros. En este sentido, se definen sendos pozos de bombeo para aguas alcalinas y ácidas, respectivamente. El dimensionamiento de estos pozos se realiza en función del número de arranques de las bombas. En este sentido, según Hernández, Hernández y Galán (2004), el tiempo máximo de retención de aguas en los pozos de bombeo se fija en 60 minutos; por otro lado, el tiempo mínimo de bombeos se sitúa en 10 minutos. Con estos dos datos extraídos de la bibliografía citada, se deduce un número máximo de 6 arranques/hora. Dada la variabilidad del proceso-generación de vertidos en la fábrica (se contemplan posibles ampliaciones dada la gran superficie adquirida por el promotor), se contempla en todo momento un coeficiente de seguridad del 30%.

Para empezar, se considera un caudal de aguas alcalinas de 50 m³/hora, por lo que el pozo se diseña para un volumen útil mínimo de 50 m³. De acuerdo con el layout de la planta depuradora, se ajusta unas dimensiones útiles mínimas del pozo de 4.000 x 4.000 x 3.200 mm.

Respecto a las aguas ácidas, se considera un caudal de diseño de 100 m³/hora, por lo que el pozo de bombeo se diseña para un volumen de retención útil de 100 m³. Siguiendo las mismas directrices que en el caso anterior, se ajusta dicho volumen a unas dimensiones útiles mínimas de 4.000 x 8.000 x 3.200 mm.

Ambos pozos se diseñan siguiendo la tipología tal como se detalla en la siguiente figura:

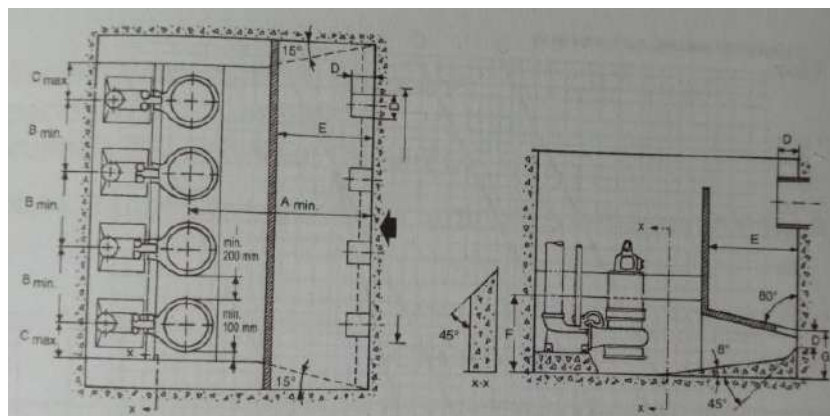


Figura 2. Pozo de bombeo.- Planta y alzado (Hernández et al., 2004)

Si bien es cierto que el diseño del pozo sigue la tipología presentada en la figura anterior, el grupo de bombeo no se ubica en el interior del pozo debido, fundamentalmente, a la agresividad química de las aguas ácidas. Por ello, el grupo de bombeo se define mediante bombas centrífugas exteriores en lugar de bombas sumergibles. Considerando la columna de aspiración que deberían tener los grupos de bombeo para alcanzar la cota hidráulica de los pozos (-4,80-5,30) metros si estos se ubicaran en la cota 0,00, a fin de prolongar la vida útil de los elementos de la bomba, evitar posibles cavitaciones y prestar una mayor autonomía en cuanto a mantenimiento de los equipos se refiere, los grupos de impulsión se localizan en un foso de bombeo ubicado de forma contigua a los pozos/balsas de recepción de las aguas brutas con apoyo de las bombas en la cota -4,60, reduciendo considerablemente el tramo de aspiración.

Para ambas balsas se determinan sendos grupos de bombeo compuestos por 1 equipo en funcionamiento y otro de reserva (configuración 1+1). La aspiración de ambas balsas se lleva a cabo mediante tubería de polipropileno DN200 SDR11 a una cota aproximada de -4,40 metros.-

Como particularidad que se arrastra durante la globalidad del proyecto, las aguas ácidas mantienen un pH situado en 1-2. En estas condiciones, una importante cantidad de materiales se ven afectados al no mantener una resistencia química tan severa. Este es el caso del hormigón, material con el que se prevé ejecutar las balsas. Por ello, tal como se indica en el anexo y planos de obra civil, la balsa de aguas ácidas se proyecta para ir revestida con planchas de polipropileno puesto que, tal como se demuestra en las tablas adjuntas al presente anexo, corresponde con un material apto para este tipo de exposiciones químicas y generalmente resistente a cualquier medio/compuesto ácido. De acuerdo con estas mismas tablas, como materiales similares al polipropileno se diferencian el polietileno y el PVC-C, sin embargo, por requisitos del promoto, se justifica la elección del polipropileno como material estándar para aquellos escenarios en los que pueda darse un medio potencialmente ácido.

Las balsas de recepción de aguas se diseñan de forma que no se posibilite una extracción de posibles fangos que con el tiempo se pudieran producir. A fin de evitar este fenómeno, las balsas se plantean para estar dotadas de continua agitación, manteniendo cualquier posible sólido en suspensión. Para ello, se proyecta la implantación de un equipo moto-soplante junto con una red de colectores de impulsión y sistema de tuberías de inyección de aire en el interior de las balsas. Las tuberías de inyección de la balsa de ácidas serán de polipropileno. Dado que la finalidad de esta aireación reside en la agitación y no en la oxidación de material orgánico, se toma como valor de referencia el propuesto de forma genérica por Metcalf & Eddy (1995); de este modo, se toma un consumo de 7,5 m³ de aire por cada m³ de agua almacenada.

Tabla 3. Balsas de recepción.- Cálculo necesidades de aire/agitación

DEPÓSITO	CAUDAL DE ALMACENAMIENTO	NECESIDADES DE AIRE
Balsa de alcalinas	30 m ³ /h	225 m ³ /h
Balsa de ácidas	60 m ³ /h	450 m ³ /h
TOTAL BALSAS	90 m ³ /h	675 m ³ /h
TOTAL DISEÑO (C.S.+30%)		877,50 m³/h

Tal como se indica en la tabla anterior, el consumo de aire de ambas balsas corresponde con 877,50 m³/h.

3.2.3. HOMOGENEIZACIÓN

Tras la recepción de las aguas en las balsas de recepción, éstas son bombeadas desde el foso de bombeo hasta el depósito de homogeneización. Tal como se indica en el Anexo 3 de "Tecnología de proceso", el volumen de diseño se establece para un tiempo de retención mínimo de 6 horas. Considerando un caudal de 90 m³/hora (30 + 60 m³/h, alcalinas + ácidas), resulta un volumen útil mínimo de 540 m³. Estimando un coeficiente de seguridad de 30%, se determina un volumen útil mínimo de 750 m³. De acuerdo con el layout definido para la planta, se diseña un depósito de 11.000 mm de diámetro y una altura útil mínima de 8.000 mm. Dado que se prevé la descarga de las aguas procedentes de las balsas superando la coronación del depósito y se acuerda un resguardo de 1 metro, capacitando una altura suficiente para albergar un nivel de alarma en caso de posible desborde y una brida de diámetro suficiente para posibilitar un posible rebose, se incrementa la altura útil en 2 metros, definiendo un depósito de altura total de 10.000 mm.

Se proyecta la implantación de un depósito de homogeneización superficial (apoyo en cota +0,20 metros). Al igual que en el estudio del material adecuado a las características químicas de las aguas, cabe destacar que, aunque en menor medida que la balsa de ácidas, este depósito mantiene un elevado potencial de almacenamiento de aguas a pH ácidos, por lo que se descarta la opción de un depósito de hormigón. En este caso, se decanta por la opción del acero vitrificado como material adecuado, prestando resistencias a pH extremos durante un elevado período de tiempo sin sufrir afecciones.

El depósito se diseña para su implantación son soportes auxiliares para llevar las instalaciones necesarias, así como suficiente número de bridas de diferentes diámetros para posibilitar un desagüe, rebose, aireación, aspiración para impulsión, etc. En el Documento de Planos se incluye documentación relativa al diseño del depósito de homogeneización.

Además de realizar un primer ajuste de pH, el objetivo fundamental de esta fase dentro del proceso de depuración consiste en la regulación del caudal de tratamiento en la depuradora en las sucesivas fases. Por ello, se instala un grupo de impulsión en configuración 1+1, necesariamente equipado con variador de frecuencia a fin de regular el caudal exacto que debe alimentar las siguientes fases del proceso de depuración a un caudal constante, superando los problemas de explotación que estas variaciones de caudal pudieran originar y para mejorar la efectividad de los procesos de tratamiento situados aguas abajo (Metcalf & Eddy, 1995).

Puesto que la aspiración es a caudal constante, la homogeneización debe realizarse lo más rápido posible. En este caso, existen diferentes técnicas para llevar a cabo la agitación (Hernández et al., 2004): (1) Aire comprimido, (2) Medio mecánicos o (3) Medios mixtos. Dadas las características de las aguas y el depósito, se opta por recurrir a un medio mixto, combinando la agitación mecánica junto con la aireación. El fundamento reside en el hecho de no incorporar ningún equipo en el interior del depósito evitando cualquier posible deterioro fomentado por la agresividad química de las aguas ácidas. Para ello se proyecta la implantación de un grupo de recirculación de agua, incorporando un inyector de aire tipo Venturi en la impulsión/retorno al depósito y un sistema de toberas de dosificación de la mezcla líquido/gas en la base del depósito. Según la experiencia del proyectista, en líneas generales, la agitación por medio de este medio requiere de un caudal de inyección del 15% sobre el caudal almacenado en el depósito.

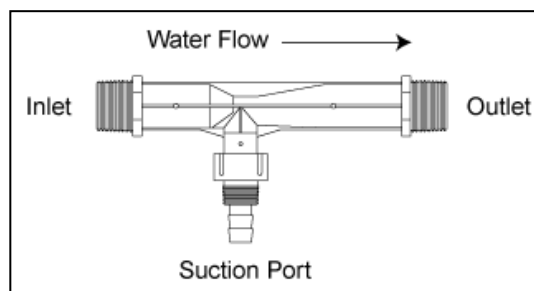


Tabla 4. Depósito de homogeneización.- Cálculo necesidades de recirculación

DEPÓSITO	CAUDAL DE ALMACENAMIENTO	NECESIDADES DE RECIRCULACIÓN
Homogeneización	750 m ³ /h	112,5 m ³ /h (15%)
TOTAL DISEÑO		120 m³/h

Considerando un caudal de almacenamiento de 750 m³/hora, el caudal de recirculación se establece en 120 m³/hora. Por consiguiente, se proyecta la implantación de un grupo de bombeo (configuración 1+1) dotado para impulsar 120 m³/hora.

3.2.4. NEUTRALIZACIÓN

Tras la homogeneización de las aguas en la etapa anterior, el pH resultante de la mezcla aún se mantiene en el rango ácido (previsiblemente con un pH 4), por ello, resulta necesaria la neutralización de las aguas hasta un pH neutro que permita el desarrollo óptimo de la población microbiana de la siguiente fase de tratamiento biológico.

De acuerdo con las premisas del promotor, la neutralización se proyecta de forma que la instalación se encuentre capacitada para tratar la totalidad de vertido como si aguas ácidas se trataran. En este escenario, la experiencia del promotor en el sector refleja la posibilidad de estudiar 2 tipos de instalaciones y reactivos diferentes:

1. Neutralización con cal: Se estima un rango de consumo de cal apagada necesario entre 50 – 150 kg/hora.
2. Neutralización con sosa: Se estima un rango de consumo de sosa al 25% de concentración entre 200 – 500 litros/hora.

De acuerdo con estos datos, se procede a su estudio mediante un análisis multi-criterio fundamentado en resultados analíticos económicos.

Tabla 5. Resultados analíticos sobre neutralización con cal-sosa (1)

MUESTRA	AGUA BRUTA	NEUTRALIZACIÓN (ml/ml muestra)		NEUTRALIZACIÓN (l/m3 muestra)	
		Consumo cal	Consumo sosa	Consumo cal	Consumo sosa
Id	pH				
1.a	1,64	21,13	9,49	21,13	9,49
1.b	1,61	19,96	10,40	19,96	10,40
2.a	1,62	20,96	9,92	20,96	9,92
2.b	1,62	20,00	12,16	20,00	12,16

Tabla 6. Resultados analíticos sobre neutralización con cal-sosa (2)

MUESTRA	NEUTRALIZACIÓN (kg/m3)		AGUA TRATADA	
	Consumo cal soluto	Consumo sosa disolución	Con cal	Con sosa
Id				
1.a	2,24	13,61	7,25	7,52
1.b	2,11	14,91	7,05	7,51
2.a	2,22	14,23	7,16	6,70
2.b	2,12	17,44	8,76	7,07

Tabla 7. Resultados analíticos sobre neutralización con cal-sosa (3)

Reactivos alcalinos				
	% masa	densidad disolución (g/ml)	disolución (tm/m ³)	Precio disolución sosa o soluto cal (€/Tn)
Sosa	25	1,434	1,434	195
Cal	10	1,059	1,059	90

Tabla 8. Resultados analíticos sobre neutralización con cal-sosa (3)

MUESTRA	COSTE AGUA TRATADA (€/m3)	
	Con cal	Con sosa
Id		
1.a	0,20	2,65
1.b	0,19	2,91
2.a	0,20	2,77
2.b	0,19	3,40

Tal como se muestra en las anteriores tablas, desde el punto de vista económico, resulta favorable la neutralización con cal frente a la neutralización con sosa. Las principales ventajas que ofrece la sosa residen en la simplificación de su manejo, el control sobre la dosificación y la eficiencia en su reacción como agente

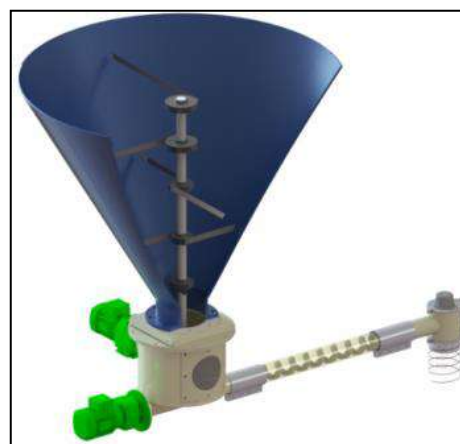
neutralizante. Sin embargo, dentro de la ponderación estimada por el promotor, el aspecto económico retiene una gran relevancia y, por ello, se decanta el estudio de alternativas por la utilización de cal apagada.

En consonancia con el párrafo anterior, de acuerdo con las bases de diseño del presente proyecto, la dosis de diseño de cal apagada se establece en 150 kg/hora. El sistema de dosificación de cal se compone de 3 unidades diferenciadas:

1. Almacenamiento y dosificación de cal apagada

Según prescripciones del promotor, se asigna una autonomía de abastecimiento de cal de 2 semanas. De acuerdo con el consumo previsto y una jornada productiva a 3 turnos (24 horas), se necesita un almacenamiento de 50,4 toneladas de cal apagada. La densidad de la cal apagada es de 0,45 ton/m³; de modo que se necesita un almacenamiento de 112 m³. Siguiendo este requerimiento, se proyecta la implantación de 2 silos de almacenamiento de cal apagada de 65 m³ cada uno, totalizando una capacidad de almacenamiento de 130 m³.

El diseño consiste en, paralelamente, consumir cal desde ambos silos de modo que siempre se tenga la opción, en caso de avería, de disponer de cal para el proceso depurativo. Ambos silos van equipados con sendos dosificadores rompebóvedas que, en función de las necesidades de dosificación, alimentan sendos sinfines de descarga. Estos sinfines unitarios de cada silo embocan conjuntamente sobre un sinfín transportador que alimenta la siguiente fase de "preparación de lechada de cal".



2. Preparación de lechada de cal

El sinfín transportador alimenta, mediante un sinfín inyector, una cuba de preparación de lechada de cal. Según experiencia del proyectista, la concentración de la lechada de cal debe oscilar entorno al 10% en masa. Con un tiempo aproximado de 60 minutos necesarios para una mezcla completa de preparación de la lechada, la capacidad útil de la cuba se justifica tal como figura en la siguiente tabla:

Tabla 9. Cuba de preparación de lechada de cal.- Cálculo capacidad útil

PARÁMETRO	VALOR	UNIDAD
Tiempo de retención	1	hora
Concentración	10	% en masa
Consumo de cal apagada	150	Kg/h
Consumo de agua asociado	1.500	Kg/h
Volumen aproximado de la mezcla	2.000	l/h
Resguardo permanente de lechada	25	%
Volumen útil	2.500	Litros

Tal como se indica en la tabla anterior, el volumen útil mínimo es de 2.500 litros. Considerando el layout de la EDAR, se proyecta la implantación de un depósito de polipropileno de diámetro 1.900 mm y una altura de 1.500 mm, totalizando un volumen de depósito de 4.250 litros. El diseño de este depósito se reserva al *know-how* del proveedor de la instalación.

La propia cuba dispone de una serie de automatismos hidráulicos que regulan la cantidad de agua a aportar así como el comando del aporte necesario de cal hasta el inyector ubicado en la tapa del depósito.



3. Dosificación de lechada de cal

Preparadas la lechada de cal, la dosificación de esta hasta el depósito de neutralización se proyecta mediante la implantación de un grupo de impulsión en configuración 1+1, compuesto por dos bombas peristálticas accionadas mediante variador de frecuencia. El grupo de impulsión se selecciona para prestar un rango de caudales entre 500 – 2.000 litros/hora de lechada de cal.

Se selecciona este tipo de bombas por la prestación técnica y funcional que ofrecen para un producto con las características físico-químicas que presenta la cal. Mediante el empleo de estas bombas se reducen las posibilidades de precipitación y formación de obturaciones en los equipos de bombeo; además, el mantenimiento del tubo flexible interno de estas bombas resulta ágil en caso de avería.

Por otro lado, considerando las ventajas de la neutralización con sosa y, al mismo tiempo, teniendo en cuenta su inconveniente económico frente a la cal, se proyecta una instalación de sosa con el objetivo de salvar 2 objetivos: (1) Sustituir la neutralización con cal en caso de avería de la instalación de cal y (2) Suplementar la neutralización en caso de que puntualmente la neutralización con cal haya sido deficiente. Para ello, se plantea la implantación de un depósito de sosa que sea capaz de satisfacer una emergencia de 10 horas en caso de parada del sistema de cal. Adicionalmente, este sistema se utilizará para el ajuste final del pH tras su corrección con la lechada de cal. Para satisfacer estos requisitos, siguiendo con las bases definidas por el promotor, se proyecta un depósito con un volumen útil de 5 m³ (10 horas x 500 litros/hora). Tal como se detalla en el Documento de Planos, se diseña un depósito de chapa galvanizada de 4 mm de espesor con un diámetro interior de 1.200 mm y una altura de 5.500 mm, totalizando una capacidad de 6.200 litros. El depósito se diseña con el número suficiente de soportes y bridas para desarrollar la función del mismo. De acuerdo con el Artículo 7 de la Instrucción Técnica Complementaria MIE-APQ-6 aprobada por el Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos, el depósito se proyecta equipado de sistema de alivio de venteo o alivio de presión para prevenir la formación de vacío o presión interna. Por ello, se diseña un venteo en forma de doble codo de 90 ° en la parte superior del depósito, con un diámetro nominal de 50 mm, superior al mínimo establecido por dicha Instrucción (35 mm).

La dosificación de sosa desde este depósito se realiza mediante 2 grupos de dosificación. Se proyecta la implantación de una bomba dosificadora capacitada para impulsar la totalidad de caudal (hasta 500 litros/hora) de modo que se satisfaga el requisito de diseño nº1. Por otro lado, se proyecta un segundo grupo de dosificación mediante una bomba dosificadora capacitada para satisfacer, con menores caudales, el requisito de diseño nº2 (complementar la neutralización con cal).

Detallados los agentes y sistemas de neutralización, la propia operación se lleva a cabo en el interior de un depósito superficial (apoyo en cota +0,20 metros) Al igual que el depósito de homogeneización, considerando la posibilidad de un contenido ácido, se proyecta la implantación de un depósito fabricado íntegramente en acero vitrificado. La mezcla cal/sosa con el agua residual debe realizar lo más rápido posible y facilitando el contacto global entre ambos. Según experiencia del proyectista, se proyecta un depósito con capacidad útil para el almacenamiento equivalente a un tiempo de retención de 2 horas. Considerando un caudal de 90 m³/hora (30 + 60 m³/h, alcalinas + ácidas), resulta un volumen útil mínimo de 180 m³. Estimando un coeficiente de seguridad de 30%, se determina un volumen útil mínimo de 250 m³. De acuerdo con el layout definido para la planta, se diseña un depósito de 6.800 mm de diámetro y una altura útil mínima de 7.000 mm. Dado que se prevé la descarga de las aguas procedentes de las balsas superando la coronación del depósito y se acuerda un resguardo de 1 metro, capacitando una altura suficiente para albergar un nivel de alarma en caso de posible desborde, una brida de diámetro suficiente para posibilitar un posible rebose y una brida de salida del agua, se incrementa la altura útil en 2 metros, definiendo un depósito de altura total de 9.000 mm.

Aun diseñando la instalación para el trabajo con lechada de cal al 10% de concentración, se debe evitar ante todo la decantación/precipitación de la cal. Para ello, el depósito de neutralización se plantea mediante una agitación constante y energética. Con el mismo planteamiento que en el caso del depósito de homogeneización, aprovechando la impulsión de regulación desde el citado depósito, se instala un nuevo inyector de aire + sistema de toberas de inyección en la base interior del depósito de neutralización. Según experiencia del proyectista, una agitación adecuada se lleva a cabo mediante la aportación mínima del 15% del caudal almacenado en el depósito. En este caso, las necesidades ascienden a 37,5 m³/h (15% de 250 m³); el caudal de regulación es de 90 m³/h; de modo que la agitación es apropiada.

3.2.5. TRATAMIENTO BIOLÓGICO

El proceso de fangos activos consiste en un reactor biológico seguido de una decantación. El reactor biológico, donde se mantienen los microorganismos y los flóculos en suspensión, sirve para que dichos microorganismos lleven a cabo su acción metabólica, lográndose la floculación de las partículas en suspensión. Una vez alcanzada una floculación adecuada, las aguas con los flóculos pasan al decantador secundario donde se realiza una separación sólido-líquido (Hernández et al., 2004). A fin de disponer de medidas para maximizar el desarrollo microbiano, se proyecta la implantación de grupos de dosificación de nutrientes (urea y ácido fosfórico) en cabecera del reactor.

Se prevé la instalación de un reactor de fangos activos mediante el proceso convencional. De acuerdo con Hernández et al. (2004), para este proceso se estima un tiempo de retención de las aguas residuales en el reactor de 4 horas, alcanzado hasta una reducción del 92% de la DBO existente en cabecera del reactor. En este sentido, considerando un caudal de regulación de 90 m³/h, el volumen útil mínimo corresponde con 360 m³. Sumando un coeficiente de seguridad del 30%, el volumen útil se establece en 500 m³.

Dado que a esta fase las aguas ya llegan con un pH neutro, se proyecta la implantación de un depósito superficial (apoyo en cota +0,20 metros) ejecutado íntegramente con paneles prefabricados de hormigón armado. Tal como se indica en los párrafos anteriores, al reactor biológico se le suma el decantador secundario, ejecutado dentro del mismo depósito de hormigón. Adicionalmente, previo al vertido a cauce, se

estima necesaria la implantación de un sistema de desinfección mediante cloro; etapa que también se integra dentro del citado depósito de hormigón.

Dado que las 3 cámaras interiores del depósito se encuentran comunicadas, la altura útil se define en función de los requisitos, en este caso, necesarios para la correcta aireación/agitación del reactor. Según Hernández et al. (2004), para una aireación con burbujas, se considera una altura adecuada entre 2,5 y 5,5 metros. En este sentido, se proyecta una altura útil de 5.000 mm. Considerando esta altura útil, el reactor debe mantener una superficie útil mínima de 100 m² (500 m³).

El ambiente aerobio en el reactor se consigue mediante el uso de difusores o aireadores mecánicos, que también sirven para mantener el "líquido mezcla" en estado de mezcla completa (Metcalf & Eddy, 1995). En este caso, se proyecta la aireación mediante difusores de aire. De acuerdo con Metcalf & Eddy (1995), la concentración mínima constante que debe mantenerse en el reactor es de 1-2 mg O₂/l. Según el mismo autor, este nivel se consigue considerando, en líneas generales, unas necesidades de 93,5 m³ de aire por cada kg de DBO₅ eliminada. En este sentido, en la siguiente tabla se justifica el cálculo de las necesidades de aireación del reactor biológico:

Tabla 10. Reactor biológico.- Cálculo necesidades de aireación

PARÁMETRO	VALOR	UNIDAD
Ratio eliminación DBO (Hernández et al., 2004)	90	%
DBO ₅ (Aguas brutas)	120	mg O ₂ /l
DBO ₅ (eliminada)	108	mg O ₂ /l
Caudal regulación	90	m ³ /h
DBO ₅ (eliminada)	9,72	Kg/h
Coefficiente de seguridad	30	%
DBO ₅ (eliminada*)	12,6	Kg/h
Necesidades de aire (Metcalf & Eddy, 1995)	93,5	m ³ /kg DBO ₅ eliminada
Necesidades de aire	1.178,1	m³/h

3.2.6. DECANTACIÓN SECUNDARIA

Consecutivamente al tratamiento biológico se requiere de la implantación de una decantación secundaria que permita sedimentar los fangos y clarificar el agua tratada. Para otorgar de medidas de seguridad en eficiencia técnica del proceso, en la cámara de entrada al decantador se proyecta la implantación de una red de dosificación de coagulante y floculante a fin de complementar el efecto de la decantación física junto con la química.

Dado que se pretende integrar el decantador secundario dentro del depósito de hormigón prefabricado del reactor, se prevé la implantación de un decantador lamelar, siendo uno de las tipologías de decantación acelerada más extendidas. En el caso de una sedimentación convencional, se determina una velocidad de sedimentación de diseño de 1,5 m/hora, valor típico según Hernández et al. (2004). Respetando esta consigna, se requeriría una superficie de 80 m² para tratar 120 m³/h (90 m³/h + 30%). Según experiencia del proyectista, la decantación lamelar incrementa esta eficiencia de decantación hasta 4 veces; es decir, la

velocidad ascensional podría reducirse hasta el 25 % (0,375 m/h), deduciéndose una superficie necesaria mínima de 20 m². A fin de adaptar el decantador al depósito del reactor, se opta por la implantación de un decantador de planta rectangular, con cámara de entrada y salida, conformado por sucesivos bloques lamelares, cámara de almacenamiento y purga de fangos y sistema de rasquetas de fondo.

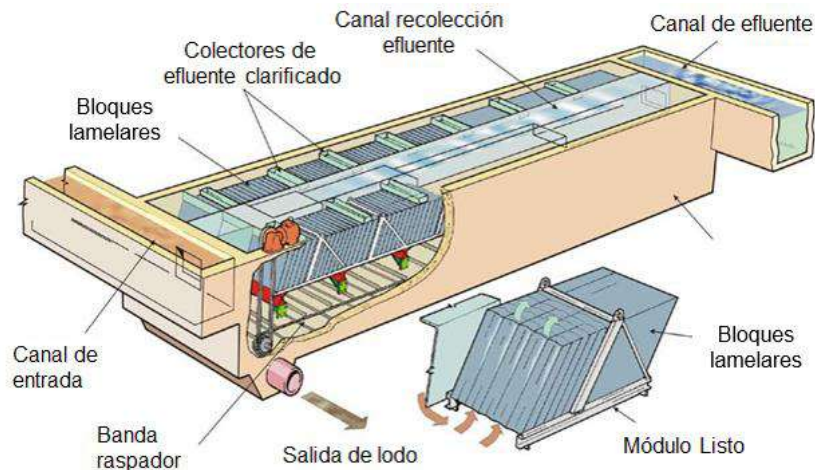


Figura 3. Esquema componentes de un decantador lamelar rectangular

Los fangos floculados y decantados en la base del decantador son recogidos mediante el sistema de rascadores hasta la cámara de almacenamiento y purga. Estos fangos son extraídos periódicamente y conducidos a la línea de tratamiento de fangos. Una parte de las células sedimentadas se recircula para mantener en el reactor la concentración de fangos activos deseada. La misión de esta recirculación de fango consiste en mantener una concentración de fango activado en el tanque de aireación de modo que se pueda alcanzar el grado de tratamiento establecido en el intervalo de tiempo desado (Metcalf & Eddy, 1995).

La producción de fangos en los procesos de fangos activos se define en función de la edad del fango y de la temperatura (Hernández et al., 2004). En la siguiente figura se detalla la relación entre estos parámetros.

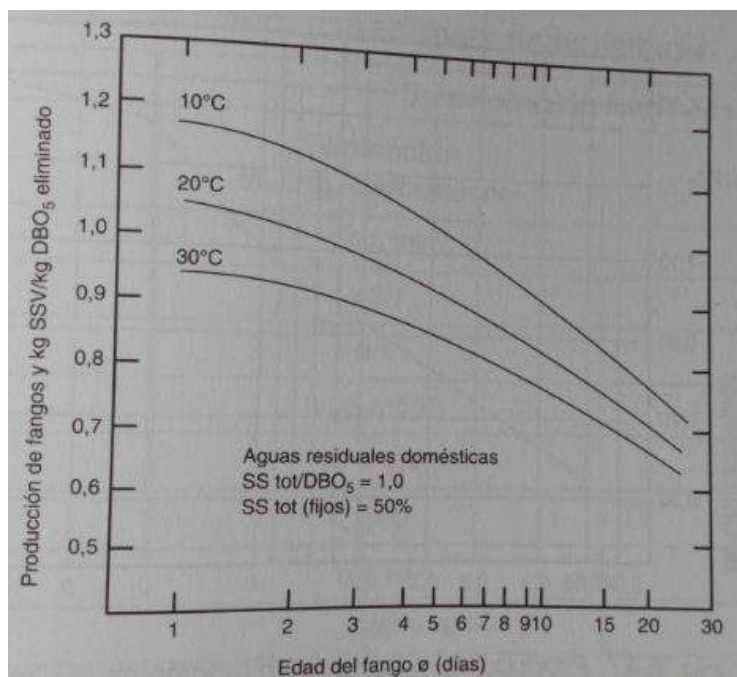


Figura 4. Producción de fangos activos (Hernández et al., 2004)

La producción de fango corresponde con un parámetro característico del vertido a tratar e inicialmente estimativo, durante la puesta en marcha y con la práctica se deberán ajustar los caudales de purga y recirculación. A fin de disponer de unas bases de diseño, de acuerdo con las correlaciones reflejadas en la figura anterior, se estima una producción de fango comprendida entre el rango calculado tal como sigue:

Tabla 11. Decantador secundario.- Estimación producción de fangos

PARÁMETRO	VALOR	UNIDAD
Ratio eliminación DBO (Hernández et al., 2004)	90	%
DBO ₅ (Aguas brutas)	120	mg O ₂ /l
DBO ₅ (eliminada)	108	mg O ₂ /l
Caudal regulación	90	m ³ /h
DBO ₅ (eliminada)	9,72	Kg/h
Coefficiente de seguridad	30	%
DBO ₅ (eliminada*)	12,6	Kg/h
Ratio producción máximo (Hernández et al., 2004)	1,2	Kg fango/DBO ₅ eliminada
Ratio producción máximo (Hernández et al., 2004)	0,65	Kg fango/DBO ₅ eliminada
Producción máxima de fangos	15,2	kg/h
Producción mínima de fangos	8,2	kg/h

De conformidad con los resultados expuestos en la tabla anterior, la producción de fangos se estima teóricamente entre 8,2 - 15,2 kg/hora. Siendo la recirculación de fangos a cabecera del reactor el elemento fundamental del proceso de fangos activos, se debe disponer de una capacidad de bombeo de recirculación holgada. Considerando una densidad media del fango de 1,2 kg/l, el caudal de bombeo se establece entre **6** -

13 m³/hora. Se proyecta un bombeo de recirculación y un bombeo de purga del exceso de fango, ambos grupos se combinan con una bomba de reserva común.

3.2.7. DESINFECCIÓN

La desinfección se lleva a cabo dentro de una cámara de cloración en la que se adiciona hipoclorito sódico al 10% de concentración en masa. La desinfección se asegura mediante un tiempo mínimo de contacto de 30 minutos entre cloro y agua y, al mismo tiempo garantizando un valor de potencial redox de 650 mV durante los citados **30 minutos** (OMS, 2011). Aun y todo, tras este tiempo de contacto, el agua debe mantener una concentración de cloro residual de de 0,1 a 0,2 mg/litro (Degrémont, 1979).

Sin embargo, la presencia de cloro en el agua de vertido a cauce puede conllevar afecciones negativas para el medio ambiente, por ello, se diseña la cámara de cloración para un tiempo de retención de 60 minutos, posibilitando 30 minutos para la desinfección y otros 30 minutos para el control del cloro residual a fin de mantenerlo dentro de los umbrales que ambientalmente se autoricen para el vertido.

En consonancia con las líneas anteriores, teniendo en cuenta un caudal de regulación de 90 m³/h, el volumen útil de la cámara corresponde con 120 m³ (90 m³/h + 30%). Si se considera una altura útil del conjunto reactor-decantador-cámara de 5.000 mm, se requiere una superficie para la cámara de cloración de 25 m². El diseño de la cámara se proyecta mediante la ejecución de una cámara de entrada y salida y la propia cámara se diseña con forma de laberinto, a fin de fomentar la mezcla y contacto del agua con el cloro en un pseudo-turbulento.

En cuanto al sistema de cloración, de acuerdo con la experiencia del promotor, la dosis de hipoclorito sódico estimada corresponde con un rango entre **450 – 1.000 mg/hora** de hipoclorito al 10%. Este valor se deberá ajustar durante la puesta en marcha a fin de obtener los parámetros anteriormente indicados.

El sistema propuesto para la cloración comprende (1) Almacenamiento de hipoclorito sódico y (2) Grupo de dosificación. Análogamente que con el caso de la cal, se diseña una instalación con autonomía de almacenamiento de hipoclorito durante 2 semanas. En la siguiente tabla se justifican los cálculos desarrollados en la determinación de la capacidad de almacenamiento.

Tabla 12. Cámara de cloración.- Cálculo dosificación de hipoclorito sódico

PARÁMETRO	VALOR	UNIDAD
Consumo hipoclorito sódico 10% masa	1.000	mg/l
Densidad	1,07	g/cc
Caudal regulación	90	m ³ /h
Consumo hipoclorito sódico 10% masa	90	Kg/h
Consumo hipoclorito sódico 10% masa	84,1	l/h
Coefficiente de seguridad	30	%
Consumo hipoclorito sódico 10% masa (+30%)	110	l/h

Considerando una jornada de producción de 24 horas, para una autonomía de 2 semanas y de acuerdo con los resultados indicados en la tabla anterior, se requiere una capacidad mínima de almacenamiento de 37

m³. De acuerdo con el layout diseñado para la planta EDAR, se proyecta la implantación de 3 depósitos de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV) de diámetro 2.000 mm y altura útil de 3.900 mm. Considerando el resguardo, soportes, bridas e instrumentación necesaria, se diseñan los depósitos con una altura total de 4.500 mm, totalizando un volumen total de 42,4 m³. Análogamente que con el depósito de almacenamiento de sosa, resulta de aplicación el Real Decreto 656/2017; por ello se proyecta un sistema de alivio de venteo o alivio de presión para prevenir la formación de vacío o presión interna mediante un venteo en forma de doble codo de 90 ° en la parte superior del depósito, con un diámetro nominal de 50 mm, superior al mínimo establecido por dicha Instrucción (35 mm).

3.2.8. VERTIDO A CAUCE

Tras la cámara de cloración, se descarga el agua ya tratada a un canal con el objetivo de posibilitar un control cualitativo de las aguas. A partir de este canal se alimenta un punto de control normalizado ejecutado mediante la implantación de un canal tipo Parshall a fin de control cuantitativamente las aguas vertidas a cauce.

3.2.9. BALSA DE EMERGENCIA

Por un lado, el funcionamiento ordinario de la actividad industrial corresponde con un vertido continuo a la EDAR y, por otro lado, el hecho de realizar un vertido a cauce, sentencia al proceso de depuración como único intermediario para evitar la contaminación de las aguas continentales y, al mismo tiempo, posibilitar el funcionamiento de la fábrica.

En relación con el párrafo anterior, se proyecta la posibilidad de otorgar a la depuradora de un pulmón que garantice (1) el funcionamiento ordinario de fábrica, (2) la calidad de las aguas vertidas a cauce y (3) el mantenimiento preventivo y/o actuaciones necesarias sin condicionar el funcionamiento ni estado de la EDAR. Es por ello que se incluye en el presente proyecto la ejecución de una balsa de emergencia. De acuerdo con las prescripciones del promotor, la capacidad de la balsa se calcula con el objetivo de dar servicio para un tiempo de retención de **8 horas**. Si se considera un caudal de regulación de 90 m³/h, el volumen útil mínimo de la balsa corresponde con 720 m³; con un 30 % de coeficiente de seguridad, el volumen útil asciende a **936 m³**. De acuerdo con el layout definido para la depuradora, se reserva una superficie útil de 371,4 m² para la implantación de la balsa de emergencia. Para esta superficie y tiempo de emergencia y considerando una intensidad pluviométrica máxima de 80 mm/h (Martín, 1998), el volumen de agua descargado sobre la balsa es de 230 m³ aproximadamente, de modo que el coeficiente de seguridad del 30% resultar suficiente. En este sentido, la altura útil mínima resulta de aproximadamente 2.520 mm. Se adopta una altura de resguardo de 1.180 mm con el objetivo de posibilitar la acometida de canalizaciones hasta la balsa, así como implantar sistemas de alarma y disponer de un margen en caso de necesidad de acometer actuaciones de emergencia.

3.3. LÍNEA DE FANGOS

Tal como se indica en los apartados anteriores, la producción de fangos se lleva a cabo en el decantador lamelar sucesor del reactor biológico. De acuerdo con las estimaciones realizadas, se prevé una producción de fango de entre 8,2 - 15,2 kg/hora, lo que corresponde con 6 - 13 m³/hora. Parte de esta producción de fangos se recircula a la cabecera del reactor a fin de mantener una concentración de fangos activos. La proporción de fangos en exceso tras esta recirculación corresponde con un parámetro que se determinará con la puesta en marcha de la instalación, si bien es cierto que los grupos de bombeo se capacitan para trabajar con la totalidad de caudal de fangos generado.

3.3.1. CONCENTRACIÓN

En líneas generales, para sistemas de tratamiento con fangos activos, la concentración de materia seca en los fangos producidos oscila entre el 0,5 - 1,2 % según Hernández et al. (2004); por ello, antes de proceder a la eliminación o estabilización de los fangos resulta conveniente, y frecuentemente rentable, proceder al espesamiento de estos, obteniendo una concentración antes de su conducción a vertedero o posterior tratamiento. En la siguiente tabla se justifica el cálculo de las dimensiones y capacidad del espesador:

Tabla 13. Línea de fangos.- Cálculo espesador

PARÁMETRO	VALOR	UNIDAD
Velocidad ascensional (Hernández et al., 2004)	10 - 30	m ³ /m ² ·día
Velocidad ascensional de diseño	30 (*)	m ³ /m ² ·día
Velocidad ascensional de diseño	1,25	m/h
Producción máxima de fangos	13	m ³ /h
Superficie útil mínima de espesador	10,4	m ²
Diámetro útil mínimo de espesador	3.640	mm
Diámetro de diseño de espesador	4.000	mm
Tiempo de retención máximo (Hernández et al., 2004)	6	h
Altura recomendada de espesador (Hernández et al., 2004)	2.500 – 3.000	mm
Altura de diseño de espesador	3.000	mm
Volumen calculado de espesador	37,7	m ³
Tiempo de retención calculado	2,9	h
Volumen del espesador	37,7	m³

NOTAS:

(*): Se considera que los fangos generados mantiene una elevada capacidad de sedimentación.

Tal como figura en la tabla anterior se determina la necesidad de un espesador circular de diámetro 4.000 mm y altura útil de 3.000 mm. De acuerdo con estas dimensiones, se proyecta la implantación de un espesador de PRFV con patas de apoyo sobre cota +0,20 metros. El espesador corresponde con un decantador tronco-cónico con campana tranquilizadora y vertedero perimetral tipo Thompson. De acuerdo

con los datos indicados por Hernández et al. (2004), la concentración que se alcanza con este sistema asciende hasta un 3,5 % de materia seca.

3.3.2. DESHIDRATACIÓN

Debido a la reducida producción de fangos, no se contempla la alternativa de digestión de estos, sino que se procede a diseñar un sistema de deshidratación y almacenamiento de fangos para ser gestionado mediante servicio externo. Por ello, a fin de eliminar el agua capilar y de adhesión del fango, se recurre a una deshidratación mecánica mediante centrífugas. Según Hernández et al. (2004), mediante este sistema se puede conseguir un fango con una humedad de hasta el 50% sin el uso de reactivos adicionales. Sin embargo, análogamente a otros puntos anteriores, el diseño de la deshidratación se complementa mediante la adición de **polielectrolito**, actuando como coagulante de las partículas de fango. Este acondicionamiento químico resulta una práctica económica debido al aumento de producción y mayor flexibilidad que se obtiene, posibilitando una reducción de humedad hasta del 65% del fango bruto (Metcalf & Eddy, 1995).

La aplicación de polielectrolito se realiza mediante dosificación de una disolución previa del aditivo químico en agua. Las necesidades de dosificación serán un parámetro a determinar con la puesta en marcha de la EDAR, así como con los parámetros objetivo de humedad que se deseen en función de factores tales como el coste de gestión, coste del polielectrolito o coste del transporte, entre otros. En líneas generales, para centrífugas el consumo de floculante se establece en un rango de 50 - 120 g/m³ de fango (Hernández et al., 2004). En este sentido, para una producción máxima de 13 m³/hora, la dosificación de polielectrolito corresponde con **650 - 1.560 g/hora**. La dilución se determinará en función de la viscosidad del producto comercial que se gestione y la capacidad de las bombas dosificadoras.

Según Metcalf & Eddy (1995), la mezcla del fango y el coagulante resulta un aspecto fundamental, por ello, se proyecta la dosificación de polielectrolito mediante inyección en la tubería de alimentación de la centrífuga.

En cuanto al centrifugado, se proyecta la implantación de una centrífuga de camisa maciza que permita la alimentación a caudal constante de fango espesado y se produzca su deshidratación y separación del líquido concentrado, el cual se retorna a la línea de tratamiento de fangos. El sólido se descarga sobre un sinfín y se conduce hasta su depósito en un contenedor para, una vez completo, proceder con su retirada.

4. REFERENCIAS

Degrémont (1979). *Manual técnico del agua*. 4ª Edición. Ed. Degrémont. ISBN: 84-300-1651-1

Hernández A., Hernández, A. y Galán, P. (2004). *Manual de depuración Uralita. Sistemas para depuración de aguas residuales en núcleos de hasta 20.000 habitantes*. 3ª Edición. Ed. Paraninfo, S.A. ISBN: 84-283-2881-1.

Metcalf & Eddy (1995). *Ingeniería de aguas residuales. Tratamiento, vertido y reutilización*. 3ª Edición. Ed. McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A. ISBN: 84-481-1607-0.

OMS (2011). *Guidelines for Drinking-water Quality*. 4TH Edition. World Health Organization-Organización Mundial de la Salud (OMS).

RD 656/2017. *Real Decreto 565/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10*. BOE núm. 176.

Martín, F. (1998). *Manual de instalaciones de fontanería y saneamiento*. 1ª Edición. Ed. A. Madrid Vicente, Ediciones. ISBN: 84-89922-02-0.

TABLAS DE COMPATIBILIDAD QUÍMICA

(Ref: Proindecsa, S.L., recuperado de <http://www.fluinort.cl>)

TABLA DE RESISTENCIA QUÍMICA



PELIGRO






Las variaciones en el comportamiento químico del producto durante el manejo debido a factores tales como temperatura, presión y concentración pueden causar el fallo del equipo, a pesar de haber pasado una prueba inicial.

SE PUEDEN PRODUCIR LESIONES GRAVES !

Ponga especial cuidado y utilice protección personal cuando maneje productos químicos.

UTILICE SOLAMENTE COMBINACIONES DE MATERIALES Y FLUIDOS MARCADOS CON



-  Sin efecto
-  Efecto menor
-  Efecto moderado
-  Efecto severo
-  Sin datos

- 1 Satisfactorio hasta 22 °C
- 2 Satisfactorio hasta 48 °C

Materiales :

Delrin, Hypalon, Hytrel, Teflon, Vitón : Son marcas registradas de E. I du Pont de Nemours & Co.

Hastelloy C : Marca registrada de Cabot Corporation

Kel F : Marca registrada de 3M Co.

Kynar : Marca registrada de Pennwalt Corp.

Noryl : Marca registrada de General Electric Co.

Ryton : Marca registrada de Phillips Petroleum Co.

Tygon : Marca registrada de Norton Co.



PRECAUCIÓN

La información contenida en esta tabla ha sido obtenida de fuentes respetables y debe ser utilizada solamente como una guía al seleccionar el equipo para una compatibilidad apropiada.

Antes de la instalación definitiva del equipo, debe ser probado con los productos a tratar y de conformidad con las condiciones específicas de su instalación.

Los clasificados del comportamiento químico contenidos en la presente tabla se basan en un período de exposición de 48 horas. No existe conocimiento de posibles efectos una vez transcurrido este período. No se garantiza expresamente ni nos hacemos responsables de que la información de esta tabla sea exacta y completa ni de que cualquier material sea adecuado para cualquier servicio.



Polig. Ind. Oeste, Avda. Pral., Parc. 25/12
30.169 SAN GINES - MURCIA, Spain
Tº 34-968.88.08.52 Fax 34-968.88.09.84
e-mail: proindecsa @ retemail.es

Delegación Centro :
Apartado de Correos nº. 35
28864 AJALVIR (Madrid)
Tº. (678) 60.06.83 Fax (949) 32.78.61
e-mail: proindecsamadrid @ retemail.es

4 PRODUCTO QUÍMICO	Plásticos											Elastómeros							Metales							No Metales													
	ABS, plástico	Acetal (Delrin*)	CPVC	Epoxy	Hytrel	LDPE	Noryl	Nylon	Policarbonato	Polipropileno	PPS (Ryton*)	PTFE (Teflon*)	PVC	PVDF (Kynar*)	Buna N (Nitril)	EPDM	Hyalón*	Kelf*	Goma natural	Neopreno	Silicona	Tygon*	Viton*	Ac.inox.304	Ac.inox.316	Aluminio	Latón	Bronce	Carpenter 20	Fundición hierro	Cobre	Haste IlyC*	Titanio	Carbón, grafito	Cerámica A1203	Cerámica, magnet.			
<p>BAÑOS DE RECUBRIMIENTO</p> <p>Baño cromo-sulfúrico 55 °C</p> <p>Baño fluoruro 55 °C</p> <p>Baño fluorosilicato 35 °C</p> <p>BAÑO DE COBRE (CANURO):</p> <p>Baño golpe de cobre 50 °C</p> <p>Baño a la velocidad 82 °C</p> <p>Baño Salde Rochelle 66 °C</p> <p>BAÑO DE COBRE (ACIDO):</p> <p>Baño fluoroborato cobre 50 °C</p> <p>Baño R.T. sulfato de cobre</p> <p>BAÑO DE COBRE (MISC.):</p> <p>Fosfato de cobre</p> <p>Cobre (electroless)</p> <p>BAÑO DE ORO:</p> <p>Acido 24 °C</p> <p>Canuro 66 °C</p> <p>Neuto 24 °C</p> <p>BAÑO DE NIOBIO SULFAMATO R.T.</p> <p>BAÑO DE HIERRO:</p> <p>Baño Am sulfato ferroso 65 °C</p> <p>Baño Cianuro ferroso 88 °C</p> <p>Baño sulfato ferroso 65 °C</p> <p>Baño fluoroborato 63 °C</p> <p>Sulfamato 60 °C</p> <p>Baño cianuro sulfamato 71 °C</p> <p>BAÑO DE FLUOBORATO PLOMO</p> <p>BAÑO DE NIQUEL:</p> <p>Electroless 93 °C</p> <p>Fluoborato 38-77 °C</p> <p>Cianuro Alto 55-71 °C</p> <p>Sulfamato 38-60 °C</p> <p>Tipo Watts 46-71 °C</p> <p>BAÑO DE RODIO 50 °C</p> <p>BAÑO DE PLATA 27-49 °C</p> <p>BAÑO DE FLUOBORATO ESTAÑO 38 °C</p> <p>BAÑO DE ESTAÑO/PLOMO 38 °C</p> <p>BAÑO DE ZNC:</p> <p>Cianuro Acido 60 °C</p> <p>Baño R.T. Fluoborato acido</p> <p>Baño Sulfato acido 66 °C</p> <p>Baño R.T. Cianuro a baño</p>																																							
<p>Bario, Carbonato</p> <p>Bario, cianuro</p> <p>Bario, cianuro</p> <p>Bario, hidróxido</p> <p>Bario, nitrato</p> <p>Bario, sulfato</p> <p>Bario, sulfuro</p> <p>Barriles</p> <p>Benceno</p> <p>Benceno, ácido sulfónico</p> <p>Benzaldehido</p> <p>Benzil, cianuro</p> <p>Benzoina, ácido</p> <p>Benzol</p> <p>Benzonitril</p> <p>Blanqueamiento, licores de</p> <p>Borax (borato de sodio)</p> <p>Bórico, ácido</p> <p>Bromo</p> <p>Butadieno</p> <p>Butano</p> <p>Butanol (alcohol de butil)</p> <p>Butil, Acetato</p>																																							

Table with 6 columns: PRODUCTO QUÍMICO, Plásticos, Elastómeros, Metales, and No Metales. Includes a legend for effect levels (Sin efecto, Efecto menor, Efecto moderado, Efecto severo, Sin datos) and temperature criteria (1: Satisfactorio hasta 22 °C, 2: Satisfactorio hasta 48 °C). Rows list various chemical products like Cromo, Ácido 50%, Etil, Acetato, etc.

ANEXO 05
OBRA CIVIL

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. ACTUACIONES PREVIAS	3
3. CANAL DE DESBASTE	4
4. BALSAS DE RECEPCIÓN Y FOSO DE BOMBEO	4
5. DEPÓSITO DE HOMOGENEIZACIÓN	6
6. DEPÓSITO DE NEUTRALIZACIÓN	6
7. REACTOR, DECANTADOR Y CÁMARA DE CLORACIÓN.....	7
8. BALSA DE EMERGENCIA	7
9. SALAS TÉCNICAS Y ALMACÉN AUXILIAR.....	8
9.1. CIMENTACIONES	8
9.2. SISTEMA ESTRUCTURAL	9
9.3. SISTEMA ENVOLVENTE	9
9.4. SISTEMA DE ACABADOS	10
9.5. SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES	10
10. ALMACENAMIENTO DE CAL	10
11. ALMACENAMIENTO DE HIPOCLORITO Y SOSA.....	11
11.1. NECESIDAD DE CUBETO	11
11.2. DISTANCIAS ENTRE ELEMENTOS	11
11.3. OBRA CIVIL.....	12
12. RACKS.....	12
13. URBANIZACIÓN	13
14. REFERENCIAS	15

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. SALAS TÉCNICAS.- RELACIÓN DE SUPERFICIES.....	8
TABLA 2. URBANIZACIÓN.- DIÁMETROS DE COLECTORES DE SANEAMIENTO (MARTÍN, 1998)	13
TABLA 3. URBANIZACIÓN.- DIMENSIONES DE LAS ARQUETAS (TABLA 4.13 CTE-DB-HS-5)	14
TABLA 4. URBANIZACIÓN.- RED DE ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO	14

1. INTRODUCCIÓN

Con arreglo a la tecnología e ingeniería de proceso, así como el layout definido para la planta depuradora, es objeto del presente documento la definición de los elementos de obra civil necesarios para la ejecución del presente proyecto. Dada la heterogeneidad y singularidad de los diferentes elementos incluidos en la obra, se estructura este anexo dividiendo cada una de las partes/unidades de obra civil asociadas a la ejecución de la EDAR, tal como sigue:

- Actuaciones previas
- Canal de desbaste
- Balsas de recepción y foso de bombeo
- Depósito de homogeneización
- Depósito de neutralización
- Reactor, decantador y cámara de cloración
- Balsa de emergencia
- Salas técnicas
- Almacenamiento de cal
- Almacenamiento de hipoclorito y sosa
- Almacenamiento de APQ's
- Racks
- Urbanización

2. ACTUACIONES PREVIAS

Para empezar, se considera como trabajos previos la retirada de la tierra vegetal (0 – 80 cm) hasta alcanzar de forma genérica el nivel geotécnico 2 ("rellenos antrópicos de urbanización"), estrato que presta una carga admisible de 2,5 kg/cm². Se toma en todo momento como cota de referencia (cota 0,00 metros) la cota general de urbanización de la EDAR que, topográficamente, corresponde con la cota altimétrica 298,10 msnm.

En la situación actual, la cota topográfica media del área de implantación de la depuradora se encuentra en la cota 498,00 msnm, de modo que, a fin de disponer de una explanada nivelada en toda la superficie urbanizada de la EDAR con rasante en el nivel geotécnico 2, se proyecta una excavación general de 1 metro, alcanzando la cota 497,00. En el caso de que una vez realizada esta excavación se encontrasen blandos o zonas con material geotécnico diferente al considerado en el Anexo 2 del presente proyecto, se procederá con la consulta de un plan de actuación a la dirección facultativa de las obras, procediendo en todo caso tal como se especifica en el PG-3. De acuerdo con los resultados de estabilidad de los taludes presentados en el estudio geotécnico, los taludes de excavación se ejecutarán con una pendiente de 3V:1H.

3. CANAL DE DESBASTE

Se proyecta la ejecución de un canal con el objetivo de recibir las aguas alcalinas y someterlas a un proceso de desbaste de finos mediante la implantación de un tamiz tipo tornillo helicoidal de acero inoxidable AISI-316. Se dimensiona el canal con coronación en cota 0,00 metros y base útil interior en cota -1,60 metros. El canal se ejecuta con muros de hormigón armado HA-25 de 20 cm de espesor, con alzados armados con doble mallazo 15x15.10 (trasdós + intradós) y losa de cimentación de dimensiones según planos, con un espesor de 20 cm y armada con doble mallazo 20x20.12. Al canal acometerá la tubería de saneamiento de la red de alcalinas, prevista a una cota de -1,60 metros mediante tubería de PVC315 PN6. Análogamente, del canal se ejecutará un saneamiento con la misma tipología de tubería para acometer el desagüe a la balsa de alcalinas.

La superficie abierta del canal se cubre con rejilla tipo tramex de PRFV con una luz de 30x30 mm y un canto de 40 mm. Se apoya el tramex sobre rebaje realizado en la terminación de la solera, rematado con perfiles de inoxidable de ángulo L40.2.

4. BALSAS DE RECEPCIÓN Y FOSO DE BOMBEO

Las redes de saneamiento de aguas alcalinas y ácidas llegan, separativamente, a una cota de -1,60 metros (cota 296,50 msnm). Tal como se indica en el Anexo 4, la balsa de alcalinas se diseña con un volumen útil de 50 m³; las ácidas, con un volumen de 100 m³. Para ello, tal como se refleja en el Documento de Planos, se proyectan sendas balsas ejecutadas con muros de hormigón HA-25 armados, alcanzando la coronación la cota +0,20 metros. Ambas balsas se diseñan con una solera de 20 cm, apoyada sobre las rasantes de cimentación de los muros, con formación de pendientes hasta arquetas de drenaje de los fosos.

De acuerdo con la agresividad química de las aguas ácidas sobre el hormigón, la balsa de aguas ácidas queda proyectada para ser revestida mediante planchas de polipropileno de 10 mm de espesor en todas sus superficies internas. Respecto al acabado de la balsa de alcalinas, tal como indica Zabaleta (1970), se dotará de un enfoscado con acabado bruñido a todas las superficies en contacto con agua, a fin de impermeabilizar el depósito y evitar la oxidación de la armadura. Adicionalmente, la balsa de alcalinas se revestirá con una solución tipo Sika a fin de garantizar la total estanqueidad de la balsa.

Los muros de contención de aguas se diseñan de forma que no se requiera de juntas de contracción, proyectando una armadura horizontal tanto en trasdós como intradós lo suficientemente resistente para soportar los esfuerzos transmitidos en el alzado del muro.

El cálculo de los muros de las balsas se diseña contemplando 2 escenarios: (1) Muro en carga con agua y (2) Muro sin carga de agua. De acuerdo con la metodología de cálculo de presiones indicada por Zabaleta (1970) y considerando las dimensiones y características de los muros definidos, se concluye en que el empuje del agua resulta superior al empuje del terreno. En este sentido, se deduce de los escenarios planteados lo siguiente:

- 1) En situación del muro con empuje en el intradós de agua y empuje del terreno en el trasdós, la resultante de esfuerzos que tiene que aguantar el muro corresponde con una magnitud inferior a la carga unitaria provocada por el empuje del agua o la carga unitaria provocada por el terreno. Es

decir, cuando el muro se encuentra con carga de agua en el intradós, la resultante de esfuerzos que debe soportar el muro es inferior al caso de que el muro se encuentre cargado o bien por agua o bien por el terreno de forma unitaria no simultánea.

- 2) En el escenario de que la balsa de encuentre vacía y la única carga que soporte el muro corresponda con los empujes del terreno, la resultante de esfuerzos resulta superior al escenario 1.

De acuerdo con las indicaciones anteriores, los muros de las balsas se diseñan de forma que cumplan la condición desfavorable definida en el escenario 2. Como cargas adicionales, se proyecta una carga de 5 kN/m² en la superficie urbanizada del trasdós de los muros, considerando de este modo un posible tráfico ligero y un uso peatonal, de acuerdo con las especificaciones incluidas en la IAP-11.

Análogamente a las balsas de recepción, se proyecta la ejecución de un foso de bombeo donde se permita albergar los grupos de impulsión de las aguas recibidas en las balsas. Este foso también se diseña mediante muros de hormigón HA-25 armado según planos. Las cargas de contención consideradas en este caso corresponden con los empujes del terreno y cargas de tráfico, además de las sobrecargas de un cubierto ejecutado con estructura metálica diseñado para impedir la inundación del foso por aguas pluviales.

Tal como se indica, el cubierto se diseña mediante estructura metálica con pilares y vigas HEB140 y correas IPE220, con dimensiones según planos. La cubierta se ejecuta mediante chapa de aluminio de 0,9 mm de espesor atornillada a las correas. El cubierto se extiende ocupando el paso intermedio entre el foso de bombeo y la balsa de emergencia, de modo que se diseña con 3 pórticos a dos aguas confluyentes en la alineación longitudinal central. Las aguas se recogen mediante un canalón de chapa de aluminio y bajante final de PVC-110, conduciendo las aguas a pie del cubierto directamente recogidas por la red de saneamiento de la urbanización de la depuradora.

El acceso al interior del foso se define mediante la ejecución de una escalera metálica con zancas diseñadas mediante perfiles UPN160 y peldaños con borde de seguridad abocardado en acero galvanizado. La superficie restante del peldaño se ejecuta mediante trames de PRFV con luz de 38x38 y espesor de 30 mm. De conformidad con las especificaciones determinadas en el Documento Básico de Seguridad de Utilización del Código Técnico de la Edificación, aprobado mediante el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo (CTE-DB SU1), la escalera se diseña de forma que se justifica el cumplimiento del CTE, adoptando una anchura mayor a 80 cm, una huella superior a 22 cm y una contrahuella inferior a 20 cm. De igual modo, se dispone de barandilla tubular de seguridad con pasamanos a una altura de 110 cm.

En la documentación adjunta al presente Anexo se incluyen las memorias de cálculo correspondientes a cada uno de muros que forman el conjunto de balsas de recepción y foso de bombeo, tal como se denominan en el Documento de Planos, así como la memoria del cálculo estructural del cubierto.

En líneas generales, salvo excepción de material anómalo, las tierras excavadas para la ejecución de las balsas y foso serán depositadas dentro del recinto de la explanada a fin de utilizarse en el posterior relleno de la explanada hasta alcanzar o bien cotas de apoyo de cimentaciones o bien para la ejecución de las soleras de urbanización.

Dado que en el estudio geotécnico no se asegura la inexistencia de capas subterráneas de agua de forma esporádica en caso de escorrentías, los trasdoses de los muros se rellenan de forma localizada mediante una red de drenaje sobre la rasante de las zapatas diseñada mediante tubo drenante de PVC DN200 apoyado sobre una cama de gravillín de 10 cm de espesor. El alzado y cimentación del muro se imprimirán

con pintura asfáltica y el alzado y tubo drenante serán protegidos mediante una membrana tipo "delta-drain". Sobre esta membrana se ejecutará un relleno con grava filtrante para posteriormente completar el relleno con tierras procedentes de la excavación hasta ejecutar la subbase de las soleras de urbanización correspondientes.

5. DEPÓSITO DE HOMOGENEIZACIÓN

Para la fase de homogeneización de las aguas se proyecta la implantación de un depósito de acero vitrificado de 11.000 mm de diámetro y 10.000 mm de altura. En este sentido, en cuanto a obra civil se refiere únicamente se proyecta la cimentación del depósito.

La cimentación proyectada corresponde con una losa de hormigón HA-40 armado de 20 cm de espesor reforzada perimetralmente mediante una riostra específicamente armada con zunchos de diferentes desarrollos según planos. En este caso, el proveedor del depósito mantiene una serie de prescripciones técnicas en cuanto a geometría y armado de la riostra perimetral que en el presente proyecto se consideran y mantienen. La cota de finalización de la losa se encuentra en +0,20 metros (cota 298,3 msnm). El apoyo de la losa se determina adicionando una cama de hormigón de limpieza HM-20 de 10 cm de espesor, apoyada esta cama en cota variable según desarrollo de la losa (entre la cota -0,10 y -0,40 metros).

La losa se ejecutará respetando el hueco perimetral reservado para la colocación del anillo de acero vitrificado inferior destinado al anclaje del depósito a la cimentación. Una vez nivelado y anclado este anillo, se procederá con el hormigonado de todo este rebaje perimetral, impermeabilizando de este modo el interior del depósito. Este hormigonado es fundamental puesto que requiere de supervisión directa para la dirección de la aplicación de sellos hidrófilos y tuberías de drenaje.

Tal como se indica en el Anexo 4, las aguas contenidas en este depósito mantiene todavía un pH ligeramente ácido que puede provocar agresión química en el hormigón; sin embargo, no se trata de un pH extremo como el que se mantiene en la balsa de ácidas. En este sentido, se proyecta un revestimiento de la losa y cordón perimetral sobre el panel a fin de (1) sellar el encuentro panel-losa y (2) dotar de una resistencia química frente a pH extremo. El revestimiento proyectado se basa en la aplicación de pinturas epoxídicas de diferentes composiciones y prestaciones, tanto para el hormigón como para el acero vitrificado.

6. DEPÓSITO DE NEUTRALIZACIÓN

Al igual que en el caso anterior, el depósito de neutralización corresponde con un depósito de paneles de acero vitrificado con un diámetro de 6.800 mm y 9.000 mm de altura. La cimentación se diseña, siguiendo los mismos criterios que en el caso anterior, mediante una losa de hormigón HA-40 armado de 20 cm de espesor y reforzada perimetralmente mediante riostra con zunchos de atado de diferentes desarrollos. La cota de acabado de la losa es de 0,20 metros.

Aunque en este depósito se proceda con la neutralización de las aguas, se mantiene en el diseño la posibilidad de un fallo en la instalación de neutralización que pudiera proyectar el almacenamiento de aguas con un pH ácido, de forma que el hormigón de la losa se vería afectado. Por ello, se plantea el mismo

revestimiento que para la losa del depósito de homogeneización a base de una aplicación epoxídica de diferentes pinturas que permitan el sellado y protección química adecuados.

7. REACTOR, DECANTADOR Y CÁMARA DE CLORACIÓN

Siguiendo las bases de diseño establecidas en el Anexo 4, se proyecta la implantación de un depósito de hormigón armado prefabricado dividido en 3 cámaras interiores: (1) Reactor, (2) Decantador lamelar y (3) Cámara de cloración. El depósito se ejecuta mediante la instalación de sucesivos paneles prefabricados de 6,80 metros de altura, así como muros prefabricados interiores de separación entre cámaras de 6,60 metros de altura, todos ellos apoyados sobre una losa de hormigón armado cuya rasante de acabado se define en la cota +0,20 metros. Adicionalmente, se diseñan muros de división en el interior de las cámaras reservadas para el decantador lamelar y la cámara de cloración para servir como antecámaras de entrada y de salida. Estas antecámaras servirán para la implantación de instrumentación de control y toma de muestras que reflejen rendimientos del proceso de depuración.

La losa de cimentación del depósito se diseña como una losa continua de 25 cm de espesor con riostras de refuerzo en las bases de apoyo de los paneles y muros. Tanto la losa como todas las superficies interiores de paneles y muros serán revestidas mediante una solución tipo Sika a fin de garantizar la total estanqueidad de la balsa y prevenir el ataque químico de las aguas residuales que, eventualmente, pudieran llegar al reactor.

Como estructuras secundarias, por un lado, en la cámara reservada para la implantación del decantador lamelar se dispondrán de diferentes perfiles de PRFV para el apoyo y sustentación de los bloques lamelares. Por otro lado, en la cámara de cloración se ejecutarán una serie de subcámaras alternadas a fin de posibilitar la turbulencia necesaria para que el cloro interactúe con el agua. Estas subcámaras se ejecutarán mediante planchas y refuerzos de polipropileno, con las dimensiones indicadas en el Documento de Planos.

8. BALSA DE EMERGENCIA

De acuerdo con las prescripciones establecidas en el Anexo 4, se diseña una balsa de emergencia a ejecutar mediante muros de hormigón armado para una capacidad útil aproximada de 930 m³. Los muros se diseñan siguiendo los mismos criterios de cálculo que las balsas de recepción. En este caso, la coronación de los muros se establece en la cota +0,20 metros y el acabado de la solera interior en la cota -3,50 metros, apoyada sobre las rasantes de las zapatas de los muros. Los alzados del intradós de los muros se acaban mediante un enfoscado bruñido y se aplicará un revestimiento protector mediante pinturas epoxídicas al igual que las losas de cimentación de los depósitos de homogeneización y neutralización.

Por medidas de seguridad, en todo el desarrollo de coronación de los muros se proyecta la implantación de barandilla tubular, así como dos escaleras de gato de PRFV en el interior de la balsa.

En la documentación adjunta al presente Anexo se incluyen las memorias de cálculo correspondientes a cada uno de muros que forman la balsa de emergencia, tal como se denominan en el Documento de Planos.

En líneas generales, salvo excepción de material anómalo, las tierras excavadas para la ejecución de las balsas y foso serán depositadas dentro del recinto de la explanada a fin de utilizarse en el posterior relleno de la explanada hasta alcanzar o bien cotas de apoyo de cimentaciones o bien para la ejecución de las soleras de urbanización.

Dado que en el estudio geotécnico no se asegura la inexistencia de capas subterráneas de agua de forma esporádica en caso de escorrentías, los trasdoses de los muros se rellenan de forma localizada mediante una red de drenaje sobre la rasante de las zapatas diseñada mediante tubo drenante de PVC DN200 apoyado sobre una cama de gravillín de 10 cm de espesor. El alzado y cimentación del muro se imprimirán con pintura asfáltica y el alzado y tubo drenante serán protegidos mediante una membrana tipo "delta-drain". Sobre esta membrana se ejecutará un relleno con grava filtrante para posteriormente completar el relleno con tierras procedentes de la excavación hasta ejecutar la subbase de las soleras de urbanización correspondientes.

9. SALAS TÉCNICAS Y ALMACÉN AUXILIAR

Se proyecta la ejecución de diferentes salas técnicas para albergar equipos, cuadros eléctricos y ordenador de control. Para ello, se proyecta una edificación de 21,40 x 5,00 metros en planta un altura a un agua de 4,50 – 4,00 metros. Dicha edificación se divide en 3 salas: (1) Sala técnica, (2) Sala eléctrica y (3) Sala de control; en la siguiente tabla se adjuntan las superficies de las mismas:

Tabla 1. Salas técnicas.- Relación de superficies

SALA	Sup. útil (m ²)	Sup. construida (m ²)
Sala técnica	42,78	-
Sala eléctrica	25,76	-
Sala de control	26,22	-
TOTAL	94,76	107,00

9.1. CIMENTACIONES

La cimentación de las salas técnicas se proyecta mediante una losa continua de 30 cm de espesor armada con cota de finalización a +0,10 metros, en cuyo perímetro se plantea un murete de hormigón armado hasta alcanzar la cota +0,20 metros. El murete se arma conjuntamente con la losa mediante un zuncho con diferentes desarrollos tal como se demuestra en el Documento de Planos. Toda la superficie de la losa se apoya en la cota -0,20 metros sobre una cama de hormigón de limpieza de 10 cm. Esta solución queda definida tanto para la sala técnica como para la sala de control.

En cuanto a la sala eléctrica, con el objetivo de disponer de una cámara inferior por debajo del suelo terminado para albergar las acometidas eléctricas a cada cuadro, se proyecta una cimentación mediante muretes perimetrales, con base de cimentación en la cota -1,00 metros y coronación del alzado del muro en la cota +0,20 metros. Las zapatas del muro mantienen la rasante en la cota -0,60, de modo que sobre estas se ejecutará una solera de hormigón armado de 20 cm, alcanza una cota de finalización a -0,40 metros.

Respecto al almacén auxiliar, se proyecta una cimentación mediante zapatas aisladas de hormigón armado de dimensiones variables según Planos.

9.2. SISTEMA ESTRUCTURAL

La totalidad de edificación para las salas técnicas se dispone mediante muros de fábrica de bloques de hormigón armados longitudinal y verticalmente según Planos. Dichos muros arrancan en la cota +0,20 apoyándose sobre los muretes de la cimentación. De acuerdo con el diseño de cubierta a un agua definido, los muros terminan en las cotas +4,40 y +3,70 metros.

El sistema estructural de la cubierta se proyecta mediante correas IPE200 empotradas en los propios muros mediante placas de anclaje. La hilada de bloques donde apoyen las cubiertas se ejecutará con piezas especiales tipo "U" a fin de disponer un empotramiento adecuado de los pernos en el hormigón de relleno del bloque. Cabe destacar que la sala técnica mantiene una luz para las correas de 9.300 mm, de modo que, con el objetivo de homogeneizar el tipo de perfil de correas, se proyecta la ejecución de una viga intermedia IPE200 sobre la que apoyen las correas. Esta viga irá empotrada a los muros de bloque de la misma forma que las correas según se define en el Documento de Planos.

Por otro lado, el almacén auxiliar se define mediante un cubierto abierto a un agua, con pendiente confluyente con la cubierta de las salas técnicas. El cubierto se proyecta con estructura metálica definiendo 3 pórticos separados 5.950 mm con una luz de 3 metros. Estos pórticos se soportan por la cara exterior mediante pilares HEB100. Sobre estos pilares se apoyan vigas IPE160 que en la cara adosada a las salas técnicas se empotran contra el muro de bloque. Sobre estas vigas se proyectan correas tipo IPE 160 distribuidas tal como se detalla en el Documento de Planos.

En la documentación adjunta al presente anexo, se incluyen las memorias de cálculo de las correas de las salas técnicas, así como el cálculo de las correas y estructura del cubierto auxiliar.

9.3. SISTEMA ENVOLVENTE

En el caso de las salas técnicas, el sistema envolvente queda comprendido mediante los muros estructurales de fábrica de bloque de hormigón. La cubierta queda proyectada mediante una doble chapa tipo sándwich de aluminio lacado de 0,9 mm, rellena interiormente con lana de roca con un espesor de 60 mm. Perimetralmente se rematan los encuentros entre cubierta y fachada con remates de chapa de aluminio lacada de 0,9 mm.

El cubierto auxiliar únicamente se dispone de cubierta, ejecutada mediante chapa de aluminio lacada de 0,9 mm de espesor.

9.4. SISTEMA DE ACABADOS

Para empezar, la sala técnica se acaba mediante solera de hormigón, paredes de bloque y cubierta de chapa de aluminio, no se define ningún acabado complementario. La carpintería también se ejecuta en aluminio lacado.

En segundo lugar, la sala eléctrica dispone de suelo técnico acabado a una cota de +0,10 metros, apoyado sobre perfiles prefabricados que a su vez se apoyan en la cota -0,40. Respecto a las paredes, se mantiene el acabado mediante muros de bloque.

La sala de control mantiene un acabado mediante solera de hormigón acabado mediante solado de gres cerámica. Las paredes de bloque de hormigón se acaban mediante enfoscado bruñido y pintado. La cubierta se deja vista la chapa de aluminio.

9.5. SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

Como única instalación, tanto las salas técnicas como el cubierto disponen de red de saneamiento de aguas pluviales. Ambas cubiertas convergen sus aguas a un mismo canalón de doble chapa de aluminio con relleno de lana mineral de 40 mm de espesor. Este canalón discurre por la longitud de la edificación de las salas técnicas para conducir las aguas hasta una bajante de PVC-DN110-PN6, mediante la cual se descargan las aguas a pie de fachada y libremente se desaguan a través de la red de saneamiento de la urbanización de la depuradora.

10. ALMACENAMIENTO DE CAL

Se proyecta la implantación de 2 silos de almacenamiento de cal apagada con un volumen de 65 m³ cada uno. Estos silos se apoyan mediante cuatro patas tipo HEB160. La cimentación requerida para cada silo viene prescrita en cuanto a geometría y armados mínimos. De acuerdo con dichas prescripciones y el layout definido en la depuradora, se proyectan sendas losas de cimentación de 4.000 x 4.000 mm y 500 mm de canto. La rasante de esta losa se define a una cota de 0,00 metros. Sobre esta rasante se diseñan 4 pilares anclados a la losa con unas dimensiones de 600 x 600 mm y una altura que alcanza la cota +0,23 metros. A esta cota se apoya una chapa embebida anclada a los pilares y losa mediante pernos soldados a la placa. Los silos se implantan mediante soldadura de las placas de sus patas a estas chapas base de los pilares en la cimentación.

Como segundo elemento de obra civil, a fin de evitar una posible afección ambiental derivada de una fuga de cal al suelo que pudiera ser arrastrada por escorrentía hasta la red de saneamiento de aguas pluviales, se proyecta un cubeto de retención mediante una losa armada de 30 cm de canto con un murete perimetral cuya coronación alcanza la cota +0,30 metros. Este cubeto se prolonga sobre la superficie ocupada por el almacenamiento de hipoclorito y sosa, detallado en el siguiente apartado.

11. ALMACENAMIENTO DE HIPOCLORITO Y SOSA

De conformidad con el Artículo 2 del Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10, el almacenamiento de hipoclorito y sosa quedan encuadrados dentro del ámbito de aplicación del citado decreto, por ello, se justifica en el presente capítulo el cumplimiento del mismo.

En este sentido, ambos productos se clasifican como "Líquidos corrosivos" y, por consiguiente, resulta de aplicación específica la Instrucción Técnica Complementaria MIE-APQ-6 <<Almacenamiento de líquidos corrosivos en recipientes fijos>>, a partir de ahora denominada ITC-MIE-APQ-6.

Respecto a la cuba de preparación de lechada de cal, esta queda excluida del régimen de aplicación del Reglamento APQ dado que se trata de una unidad de proceso cuyo volumen de almacenamiento corresponde para un uso en un tiempo inferior a 48 horas, tal como se dispone en el Artículo 2.b de la ITC-MIE-APQ-6.

11.1. NECESIDAD DE CUBETO

Tal como se indica en el Artículo 14.1, los recipientes fijos para el almacenamiento de productos corrosivos deberán disponer de un cubeto de retención, que podrá ser común a varios recipientes. En este caso se proyecta un cubeto común para el almacenamiento de hipoclorito y sosa, asimismo (fuera de la aplicación del presente Real Decreto) también albergará la cuba de preparación de lechada de cal.

De acuerdo con el Artículo 14.4, aquellos recipientes que se ejecuten con una doble pared cumpliendo las prescripciones de dicho artículo, se eximirá a dicho almacenamiento del cumplimiento de los Artículos 11, 12 y 13. En este sentido, de acuerdo con el layout definido para la EDAR, los depósitos de hipoclorito se ejecutarán siguiendo estas prescripciones a fin de reducir las distancias entre ellos.

En cuanto a la capacidad del cubeto, únicamente se considera el almacenamiento de sosa, puesto que los depósitos de hipoclorito, al mantener una doble pared, actúan como cubetos unitarios. En este sentido, de acuerdo con el Artículo 14.6, se establece una capacidad útil mínima de 10 m³ (considerando el volumen máximo de 7 m³ del depósito de sosa). De acuerdo con la planta diseñada para el cubeto y los volúmenes ocupados por las losas de los depósitos de hipoclorito y lechada de cal, se proyecta una altura de los muretes del cubeto de 30 cm.

De conformidad con el Artículo 14.3, la distancia mínima horizontal entre la pared mojada del recipiente y el borde interior de la coronación del cubeto será igual o superior a 1 metro. Al mismo tiempo, la solera del cubeto dispondrá de una pendiente mínima del 1%, desde el tanque de sosa hasta la arqueta de recogida, cumpliendo de este modo lo dispuesto en el Artículo 14.8.e de la ITC-MIE-APQ-6, de forma que todo el producto derramado escurra rápidamente hacia un punto de recogida y posterior tratamiento de efluentes.

11.2. DISTANCIAS ENTRE ELEMENTOS

De conformidad con el Artículo 12 de la ITC-MIE-APQ-6, la separación entre dos recipientes contiguos debe ser suficiente para garantizar un buen acceso a los mismos, con un mínimo de 1 metro. Al mismo

tiempo, según el Artículo 11, se debe respetar una distancia horizontal mínima entre la pared interna de los cubetos hasta el vallado exterior.

11.3. OBRA CIVIL

En cuanto a las cimentaciones de estos depósitos, se proyecta la ejecución de una losa conjunta para los 3 depósitos de almacenamiento de hipoclorito de 30 cm de canto, con acabado en la cota +0,10. Por otro lado, el depósito de sosa se diseña con una cimentación mediante una losa circular con un canto de 50 cm a fin de respetar la diferencia de cota de 30 cm entre el apoyo del depósito y la cota de acabado de la losa del cubeto, tal como se prescribe en el Artículo 13 de la ITC-MIE-APQ-6.

12. RACKS

En diferentes puntos de la distribución en planta de la depuradora es necesario canalizar instalaciones de fontanería, eléctricas y de instrumentación y control, así como diferentes plataformas de acceso para supervisión y mantenimiento de las instalaciones. En este sentido, se proyectan diferentes racks diseñados mediante estructura metálica de diversa perfiles según Planos. Las cimentaciones de estos racks se ejecutan mediante zapatas aisladas de hormigón armado sobre lecho de hormigón de limpieza de 10 cm.

Cabe destacar el rack principal que compone una escalera de acceso desde la cota de urbanización hasta la cota +7,300, ejecutada con estructura metálica, zancas tipo UPN160 y peldaños con remate de seguridad en acero galvanizado y acabado abocardado y plataforma con tramex de PRFV con luz de 38x38 mm y canto de 30 mm.

Esta escalera da acceso a la plataforma general de supervisión de las instalaciones de la depuradora. Continuando a la cota +7,30 se accede hasta las plataformas diseñadas para acceder al reactor biológico así como el decantador lamelar y la cámara de cloración, cuyas estructuras se empotran en la coronación de los muros interiores del depósito de hormigón armado que compone dichos elementos. Hacia el lado opuesto, la plataforma se diseña con una nueva escalera que asciende hasta la cota +9,20, a fin de dar acceso a las plataformas incluidas en los paneles de acero vitrificado de los depósitos de homogeneización y neutralización. Toda esta plataforma se proyecta para llevar un suelo tipo tramex de PRFV con una luz de 38x38 mm y un canto de 30 mm. Todo el desarrollo de esta estructura auxiliar (escaleras y plataformas) se encuentra perimetralmente dotada de barandillas tubulares de seguridad, con pasamos a una altura de 110 cm. Al igual que la escalera de acceso al foso de bombeo de las balsas de recepción, las escaleras y plataformas cumplen con las especificaciones dispuestas en el DB-SU del CTE.

En la documentación adjunta al presente Anexo se incluyen memorias de cálculo de los diferentes racks proyectados.

13. URBANIZACIÓN

La totalidad de superficie ocupada por la depuradora, se proyecta para ser urbanizada mediante solera de hormigón armado de 20 cm de espesor aguantando de este modo cualquier tipo de tráfico de carretillas y vehículos pesados en la carga y descarga de productos químicos, fangos, equipos, etc. Todas estas soleras se diseñan con formación de pendientes al 1% a fin de posibilitar la evacuación de aguas pluviales

La red de saneamiento de aguas pluviales se diseña mediante canalinas de drenaje con rejilla de fundición con clase de carga D400. Las canalinas seleccionadas discurren interiormente con una pendiente del 1% hasta llegar a sumideros tipo imbornales integrados en la propia geometría de las canalinas. Desde estos sumideros se diseña una red de arquetas mediante canalizaciones subterráneas de PVC PN6 de diferentes diámetros hasta llegar a un punto final mediante unión de pozos de registro. Desde este último punto de saneamiento, se acometerá o bien el drenaje por el talud situado al Noreste de la depuradora (límite de propiedad).

En el diseño de la red de saneamiento se considera una pluviometría de diseño de 80 mm/h (Martín, 1998). Teniendo en cuenta este parámetro, el sistema de colectores de PVC se define siguiendo las prescripciones dispuestas en Martín (1998), cumpliéndose los límites reflejados en la siguiente tabla:

Tabla 2. Urbanización.- Diámetros de colectores de saneamiento (Martín, 1998)

Tabla XX.5 .- Diámetros de los colectores								
Diámetro del colector (mm)	Pendientes (%)							Calado (%)
	0,5	1	2	3	4	5	8	
100	1,70	2,45	3,20	4,15	4,95	5,15	6,25	50
	2,80	4,04	5,28	6,84	8,16	8,49	10,31	70
125	2,90	4,30	5,65	7,00	7,95	9,00	11,10	50
	4,78	7,09	9,32	11,53	13,11	14,85	18,31	70
150	4,70	6,95	9,30	11,50	13,80	14,45	17,70	50
	7,75	11,46	15,34	19,97	22,77	23,84	29,20	70
200	10,00	15,25	20,50	24,90	29,10	32,50	39,85	50
	16,50	25,16	33,81	41,08	48,01	53,62	65,75	70
250	18,50	26,00	34,80	43,15	50,05	57,10		50
	30,62	42,90	57,41	71,19	82,58	94,21		70
300	29,50	43,10	60,35	70,05	85,20			50
	48,67	71,11	99,57	115,58	140,58			70
400	46,28	75,36	106,76	125,62				50
	77,13	125,60	177,93	209,38				70
500	75,22	117,60	166,61					50
	125,32	196,10	277,41					70
Caudal (l/seg)								

Por otro lado, la red de arquetas se diseña conforme a las especificaciones establecidas en el Documento Básico de Salubridad (CTE-DB-HS-5.- Evacuación de aguas).

Tabla 3. Urbanización.- Dimensiones de las arquetas (Tabla 4.13 CTE-DB-HS-5)

L x A [cm]	Diámetro del colector de salida [mm]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

Tabla 4. Urbanización.- Red de arquetas y pozos de registro

ID	TIPOLOGÍA	DIMENSIONES	COTA TAPA	COTA HIDRÁULICA	ALTURA
Ap01	Arqueta registro fábrica ladrillo macizo	40x40 cm	-0,05	-0,55	0,50
Ap02	Arqueta registro fábrica ladrillo macizo	50x50 cm	-0,05	-0,65	0,60
Ap03	Arqueta registro fábrica ladrillo macizo	50x50 cm	-0,05	-0,73	0,68
Ap04	Arqueta registro fábrica ladrillo macizo	60x60 cm	-0,05	-0,73	0,68
Ap05	Arqueta registro fábrica ladrillo macizo	60x60 cm	-0,05	-0,84	0,79
Ap06	Arqueta registro fábrica ladrillo macizo	70x70 cm	-0,05	-0,94	0,89
Ap07	Arqueta registro fábrica ladrillo macizo	40x40 cm	-0,05	-0,55	0,50
Ap08	Arqueta registro fábrica ladrillo macizo	60x60 cm	-0,05	-0,75	0,70
Ap09	Arqueta registro fábrica ladrillo macizo	70x70 cm	-0,05	-0,95	0,90
Ap10	Arqueta registro fábrica ladrillo macizo	40x40 cm	-0,07	-0,57	0,50
Ap11	Arqueta registro fábrica ladrillo macizo	60x60 cm	-0,07	0,77	0,70
Ap12	Arqueta registro fábrica ladrillo macizo	70x70 cm	-0,07	-0,97	0,90
Pp01	Pozo registro prefabricado tipo "Lizaur"	D=100 cm	-0,05	-1,02	0,97
Pp02	Pozo registro prefabricado tipo "Lizaur"	D=100 cm	-0,05	-1,13	1,08
Pp03	Pozo registro prefabricado tipo "Lizaur"	D=100 cm	-0,07	-1,29	1,22
Pp04	Pozo registro prefabricado tipo "Lizaur"	D=100 cm	0,07	-5,10	5,17

Con carácter particular, se diseña una zona de descarga de productos químicos de forma contigua al cubeto de almacenamiento de cal, hipoclorito y sosa. De acuerdo con el Artículo 17 de la ITC-MIE-APQ-6, se diseña una superficie de carga y descarga manteniendo unas pendientes a 4 aguas que confluyen en una red de sumideros conectados. Desde estos sumideros se canaliza mediante tubería subterránea de PVC PN6 hasta una doble arqueta de seguridad. La arqueta inicial recibe las aguas o derrames y en la segunda arqueta ("de seguridad") se dispone de una válvula manual con la cual se puede limitar la conexión de esta red de drenaje con la red de saneamiento de aguas pluviales. En caso de derrame, se corta la conexión con la red de saneamiento y se procede con el correspondiente tratamiento del producto derramado. En condiciones normales, la válvula se dispone abierta, de forma que se permita el saneamiento de aguas pluviales de esta superficie urbanizada.

Como medida de seguridad, se proyecta el cierre perimetral de la superficie urbanizada de la depurada mediante un vallado metálico con malla galvanizada de simple torsión con una altura de 2 metros y anclada a la solera de urbanización. De conformidad con el Artículo 11 de la TIC-MIE-AP-6, se respeta la distancia mínima horizontal de separación de 1,5 metros entre el vallado y la pared interior de los cubetos. Se define

un acceso a la EDAR a través de la implantación de una puerta metálica de 4.000 mm de anchura a fin de posibilitar el acceso general al mismo tiempo que el acceso a los vehículos de carga y descarga que deban acceder en el funcionamiento ordinario de las instalaciones.

En cuanto a las canalizaciones se refiere, con carácter ajeno al presente proyecto se acomete sendas conducciones subterráneas para acometida de agua de red y acometida eléctrica. Dichas canalizaciones terminan en una arqueta de registro contigua a la superficie urbanizada y enfrentada al cubierto auxiliar. Desde esta arqueta se procede con la canalización de ambas redes hasta alcanzar la fachada de la sala eléctrica; desde aquí, la acometida eléctrica entrará a la sala y la red de agua se distribuirá de forma aérea a los puntos de consumo necesarios de la planta.

Con carácter general, se dispondrán focos de iluminación tipo LED abarcando la totalidad de elementos de la depuradora, posibilitando su explotación en adecuadas condiciones de iluminación.

14. REFERENCIAS

PG-3. *Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales*, aprobado por la Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976 y posterior modificación parcial mediante la Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos. BOE núm. 162, de 7 de julio de 1976, y BOE núm. 3, de 3 de enero de 2015, respectivamente.

Zabaleta, G. (1970). *Cálculo y construcción de depósitos*. Monografías sobre construcción y arquitectura. Ed CEAC. Depósito legal: B.45182-1970.

IAP-11. Orden FOM/2842/2011, de 29 de septiembre, por la que se aprueba la Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera (IAP-11). BOE núm. 254.

RD 314/2006. *Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación*. BOE núm. 74.

RD 656/2017. *Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10*. BOE núm. 176.

Martín, F. (1998). *Manual de instalaciones de fontanería y saneamiento*. 1ª Edición. Ed. A. Madrid Vicente, Ediciones. ISBN: 84-89922-02-0.

MEMORIA DE CÁLCULO

MUROS DE BALSAS DE RECEPCIÓN Y FOSO DE BOMBEO

1.- NORMA Y MATERIALES.....	2
2.- ACCIONES.....	2
3.- DATOS GENERALES.....	2
4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO.....	2
5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO.....	3
6.- GEOMETRÍA.....	3
7.- ESQUEMA DE LAS FASES.....	4
8.- CARGAS.....	4
9.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO.....	5
10.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA.....	5
11.- MEDICIÓN.....	8



1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-08 (España)
Hormigón: HA-25, $Y_c=1.5$
Acero de barras: B 500 S, $Y_s=1.15$
Tipo de ambiente: Clase IIa
Recubrimiento en el intradós del muro: 5.0 cm
Recubrimiento en el trasdós del muro: 5.0 cm
Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm
Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm
Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm
Tamaño máximo del árido: 30 mm

2.- ACCIONES

Empuje en el intradós: Pasivo
Empuje en el trasdós: Activo

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m
Altura del muro sobre la rasante: 0.20 m
Enrase: Intradós
Longitud del muro en planta: 12.90 m
Sin juntas de retracción
Tipo de cimentación: Zapata corrida

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

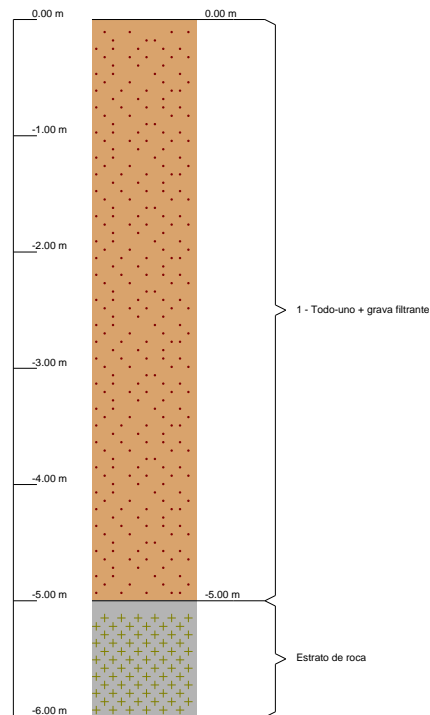
Cota de la roca: -5.00 m
Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %
Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %
Evacuación por drenaje: 100 %
Porcentaje de empuje pasivo: 50 %
Cota empuje pasivo: 0.00 m
Tensión admisible: 2.00 kp/cm²
Coeficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.60

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coeficientes de empuje
1 - Todo-uno + grava filtrante	0.00 m	Densidad aparente: 2.00 kg/dm ³ Densidad sumergida: 1.10 kg/dm ³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 t/m ²	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00



5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO



6.- GEOMETRÍA

MURO

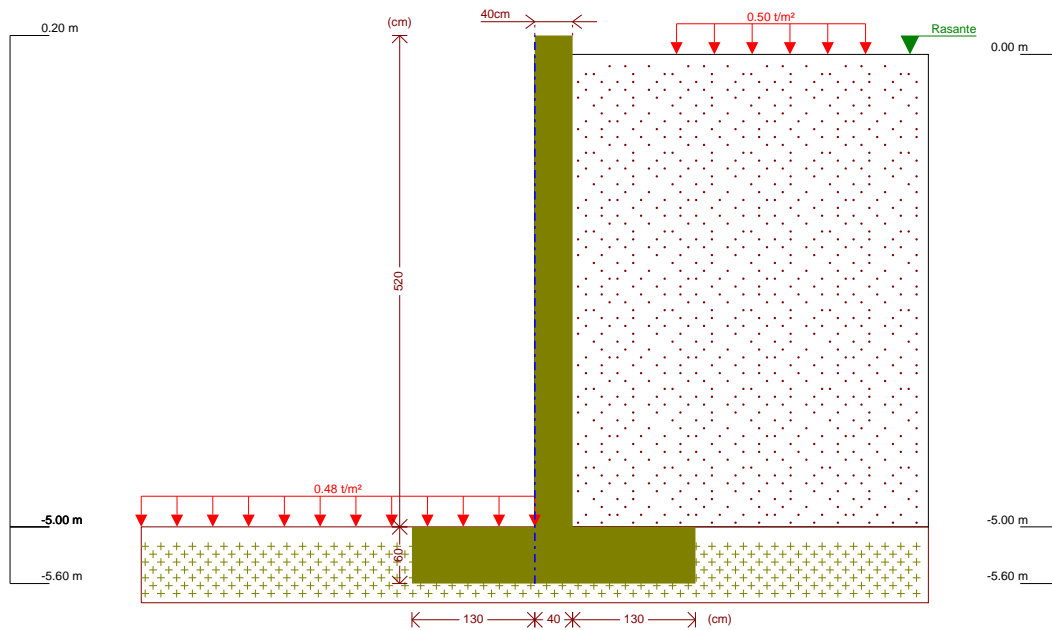
Altura: 5.20 m
Espesor superior: 40.0 cm
Espesor inferior: 40.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 60 cm
Vuelos intradós / trasdós: 130.0 / 130.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm



7.- ESQUEMA DE LAS FASES



Fase 1: Fase

8.- CARGAS

CARGAS EN EL TRASDÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
En banda	En superficie	Valor: 0.5 t/m ² Ancho: 2 m Separación: 2.5 m	Fase	Fase

CARGAS EN EL INTRADÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superficie	Valor: 0.48 t/m ²	Fase	Fase



Selección de listados

2017.08.11_Muros balsas_Muro 1

Fecha: 13/08/17

9.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN				
Armadura superior: 3Ø16				
Anclaje intradós / trasdós: 44 / 43 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø12c/10 Solape: 0.3 m	Ø16c/20	Ø16c/10 Solape: 0.8 m	Ø16c/10
ZAPATA				
Armadura	Longitudinal		Transversal	
Superior	Ø16c/20		Ø16c/20 Patilla Intradós / Trasdós: 12 / 12 cm	
Inferior	Ø16c/20		Ø16c/20 Patilla intradós / trasdós: 12 / 12 cm	
Longitud de pata en arranque: 60 cm				

10.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: 2017.08.11_Muros balsas_Muro 1		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 96.24 t/m Calculado: 13.3 t/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: Norma EHE-08. Artículo 69.4.1	Mínimo: 3.7 cm	
- Trasdós:	Calculado: 8.4 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 18.4 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: Norma EHE-08. Artículo 42.3.1	Máximo: 30 cm	
- Trasdós:	Calculado: 10 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 20 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: Norma EHE-08. Artículo 42.3.5	Mínimo: 0.0016	
- Trasdós (-5.00 m):	Calculado: 0.00502	Cumple
- Intradós (-5.00 m):	Calculado: 0.00251	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)		
- Trasdós:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.00502	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0.00056 Calculado: 0.00251	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: - Trasdós (-5.00 m): Norma EHE-08. Artículo 42.3.5	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00502	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: - Trasdós (-5.00 m): Norma EHE-08. Artículo 42.3.2	Mínimo: 0.00153 Calculado: 0.00502	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: - Intradós (-5.00 m): Norma EHE-08. Artículo 42.3.5	Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.00282	Cumple



Selección de listados

2017.08.11_Muros balsas_Muro 1

Fecha: 13/08/17

Referencia: Muro: 2017.08.11_Muros balsas_Muro 1		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: - Intradós (-5.00 m): Norma EHE-08. Artículo 42.3.3	Mínimo: 1e-005 Calculado: 0.00282	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: Norma EHE-08. Artículo 69.4.1 - Trasdós, vertical: - Intradós, vertical:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 6.8 cm Calculado: 7.6 cm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: Norma EHE-08. Artículo 42.3.1 - Armadura vertical Trasdós, vertical: - Armadura vertical Intradós, vertical:	Máximo: 30 cm Calculado: 10 cm Calculado: 10 cm	Cumple Cumple
Comprobación a flexión compuesta: Comprobación realizada por unidad de longitud de muro		Cumple
Comprobación a cortante: Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1	Máximo: 21.06 t/m Calculado: 11.63 t/m	Cumple
Comprobación de fisuración: Norma EHE-08. Artículo 49.2.3	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0.296 mm	Cumple
Longitud de solapes: Norma EHE-08. Artículo 69.5.2 - Base trasdós: - Base intradós:	Mínimo: 0.8 m Calculado: 0.8 m Mínimo: 0.3 m Calculado: 0.3 m	Cumple Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". - Trasdós: - Intradós:	Mínimo: 28 cm Calculado: 43 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 44 cm	Cumple Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".	Mínimo: 4 cm ² Calculado: 6 cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -5.00 m - Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -5.00 m - Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -5.00 m, Md: 23.30 t·m/m, Nd: 5.20 t/m, Vd: 13.31 t/m, Tensión máxima del acero: 3.709 t/cm ² - Sección crítica a cortante: Cota: -4.66 m - Sección con la máxima abertura de fisuras: Cota: -5.00 m, M: 14.88 t·m/m, N: 5.20 t/m		
Referencia: Zapata corrida: 2017.08.11_Muros balsas_Muro 1		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: Valor introducido por el usuario. - Coeficiente de seguridad al vuelco: - Coeficiente de seguridad al deslizamiento:	Mínimo: 2 Calculado: 2.16 Mínimo: 1.5 Calculado: 1.53	Cumple Cumple
Canto mínimo: - Zapata: Norma EHE-08. Artículo 58.8.1	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Tensiones sobre el terreno: Valor introducido por el usuario.		



Selección de listados

2017.08.11_Muros balsas_Muro 1

Fecha: 13/08/17

Referencia: Zapata corrida: 2017.08.11_Muros balsas_Muro 1		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media: - Tensión máxima:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.756 kp/cm ² Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.41 kp/cm ²	Cumple Cumple
Flexión en zapata: Comprobación basada en criterios resistentes - Armado superior trasdós: - Armado inferior trasdós: - Armado superior intradós: - Armado inferior intradós:	Calculado: 10.05 cm ² /m Mínimo: 5.43 cm ² /m Mínimo: 0 cm ² /m Mínimo: 0 cm ² /m Mínimo: 6.27 cm ² /m	Cumple Cumple Cumple Cumple
Esfuerzo cortante: Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1 - Trasdós: - Intradós:	Máximo: 28.44 t/m Calculado: 10.59 t/m Calculado: 12.14 t/m	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: Norma EHE-08. Artículo 69.5 - Arranque trasdós: - Arranque intradós: - Armado inferior trasdós (Patilla): - Armado inferior intradós (Patilla): - Armado superior trasdós (Patilla): - Armado superior intradós (Patilla):	Mínimo: 23.4 cm Calculado: 51.8 cm Mínimo: 20 cm Calculado: 51.8 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 12 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 12 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 12 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 12 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Recubrimiento: - Lateral: Norma EHE-08. Artículo 37.2.4.1	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Diámetro mínimo: Norma EHE-08. Artículo 58.8.2. - Armadura transversal inferior: - Armadura longitudinal inferior: - Armadura transversal superior: - Armadura longitudinal superior:	Mínimo: Ø12 Calculado: Ø16 Calculado: Ø16 Calculado: Ø16 Calculado: Ø16	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: Norma EHE-08. Artículo 42.3.1 - Armadura transversal inferior: - Armadura transversal superior: - Armadura longitudinal inferior: - Armadura longitudinal superior:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16 - Armadura transversal inferior: - Armadura transversal superior: - Armadura longitudinal inferior: - Armadura longitudinal superior:	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía geométrica mínima: Norma EHE-08. Artículo 42.3.5	Mínimo: 0.0009	



Selección de listados

2017.08.11_Muros balsas_Muro 1

Fecha: 13/08/17

Referencia: Zapata corrida: 2017.08.11_Muros balsas_Muro 1		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 0.00167	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 0.00167	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.00167	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 0.00167	Cumple
Cuantía mecánica mínima:	Calculado: 0.00167	
- Armadura longitudinal inferior: Norma EHE-08. Artículo 55	Mínimo: 0.00041	Cumple
- Armadura longitudinal superior: Norma EHE-08. Artículo 55	Mínimo: 0.00041	Cumple
- Armadura transversal inferior: Norma EHE-08. Artículo 42.3.2	Mínimo: 0.00121	Cumple
- Armadura transversal superior: Norma EHE-08. Artículo 42.3.2	Mínimo: 0.00109	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 12.59 t·m/m		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 14.50 t·m/m		

11.- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø12	Ø16	
Armado base transversal	Longitud (m)	129x5.58		719.82
	Peso (kg)	129x4.95		639.08
Armado longitudinal	Longitud (m)		27x12.76	344.52
	Peso (kg)		27x20.14	543.76
Armado base transversal	Longitud (m)		129x5.57	718.53
	Peso (kg)		129x8.79	1134.07
Armado longitudinal	Longitud (m)		53x12.76	676.28
	Peso (kg)		53x20.14	1067.39
Armado viga coronación	Longitud (m)		3x12.76	38.28
	Peso (kg)		3x20.14	60.42
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		65x3.08	200.20
	Peso (kg)		65x4.86	315.98
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		15x12.76	191.40
	Peso (kg)		15x20.14	302.09
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		65x3.08	200.20
	Peso (kg)		65x4.86	315.98
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		15x12.76	191.40
	Peso (kg)		15x20.14	302.09
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	129x1.41		181.89
	Peso (kg)	129x1.25		161.49
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)		129x1.91	246.39
	Peso (kg)		129x3.01	388.88
Totales	Longitud (m)	901.71	2807.20	
	Peso (kg)	800.57	4430.66	5231.23
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	991.88	3087.92	
	Peso (kg)	880.63	4873.72	5754.35

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)



Selección de listados

2017.08.11_Muros balsas_Muro 1

Fecha: 13/08/17

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m ³)	
	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	880.63	4873.72	5754.35	50.05	3.87
Totales	880.63	4873.72	5754.35	50.05	3.87

1.- NORMA Y MATERIALES.....	2
2.- ACCIONES.....	2
3.- DATOS GENERALES.....	2
4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO.....	2
5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO.....	3
6.- GEOMETRÍA.....	3
7.- ESQUEMA DE LAS FASES.....	4
8.- CARGAS.....	4
9.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO.....	5
10.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA.....	5
11.- MEDICIÓN.....	8



1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-08 (España)
Hormigón: HA-25, $Y_c=1.5$
Acero de barras: B 500 S, $Y_s=1.15$
Tipo de ambiente: Clase IIa
Recubrimiento en el intradós del muro: 5.0 cm
Recubrimiento en el trasdós del muro: 5.0 cm
Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm
Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm
Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm
Tamaño máximo del árido: 30 mm

2.- ACCIONES

Empuje en el intradós: Pasivo
Empuje en el trasdós: Activo

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m
Altura del muro sobre la rasante: 0.20 m
Enrase: Intradós
Longitud del muro en planta: 4.30 m
Sin juntas de retracción
Tipo de cimentación: Zapata corrida

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

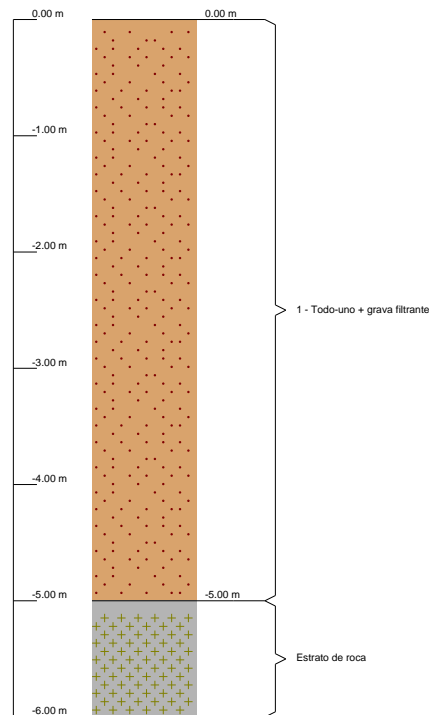
Cota de la roca: -5.00 m
Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %
Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %
Evacuación por drenaje: 100 %
Porcentaje de empuje pasivo: 50 %
Cota empuje pasivo: 0.00 m
Tensión admisible: 2.00 kp/cm²
Coeficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.60

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coeficientes de empuje
1 - Todo-uno + grava filtrante	0.00 m	Densidad aparente: 2.00 kg/dm ³ Densidad sumergida: 1.10 kg/dm ³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 t/m ²	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00



5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO



6.- GEOMETRÍA

MURO

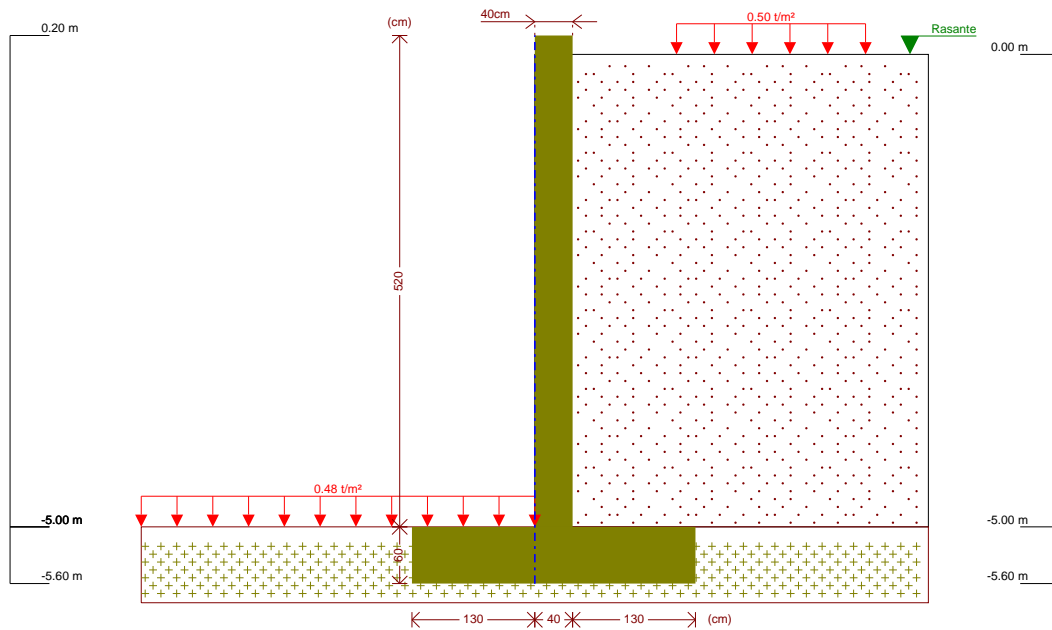
Altura: 5.20 m
Espesor superior: 40.0 cm
Espesor inferior: 40.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 60 cm
Vuelos intradós / trasdós: 130.0 / 130.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm



7.- ESQUEMA DE LAS FASES



Fase 1: Fase

8.- CARGAS

CARGAS EN EL TRASDÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
En banda	En superficie	Valor: 0.5 t/m ² Ancho: 2 m Separación: 2.5 m	Fase	Fase

CARGAS EN EL INTRADÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superficie	Valor: 0.48 t/m ²	Fase	Fase



Selección de listados

2017.08.11_Muros balsas_Muro 2

Fecha: 13/08/17

9.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN				
Armadura superior: 3Ø16				
Anclaje intradós / trasdós: 44 / 43 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø12c/10 Solape: 0.3 m	Ø16c/20	Ø16c/10 Solape: 0.8 m	Ø16c/10
ZAPATA				
Armadura	Longitudinal		Transversal	
Superior	Ø16c/20		Ø16c/20 Patilla Intradós / Trasdós: 12 / 12 cm	
Inferior	Ø16c/20		Ø16c/20 Patilla intradós / trasdós: 12 / 12 cm	
Longitud de pata en arranque: 60 cm				

10.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: 2017.08.11_Muros balsas_Muro 2		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 96.24 t/m Calculado: 13.3 t/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: Norma EHE-08. Artículo 69.4.1	Mínimo: 3.7 cm	
- Trasdós:	Calculado: 8.4 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 18.4 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: Norma EHE-08. Artículo 42.3.1	Máximo: 30 cm	
- Trasdós:	Calculado: 10 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 20 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: Norma EHE-08. Artículo 42.3.5	Mínimo: 0.0016	
- Trasdós (-5.00 m):	Calculado: 0.00502	Cumple
- Intradós (-5.00 m):	Calculado: 0.00251	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)		
- Trasdós:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.00502	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0.00056 Calculado: 0.00251	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: - Trasdós (-5.00 m): Norma EHE-08. Artículo 42.3.5	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00502	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: - Trasdós (-5.00 m): Norma EHE-08. Artículo 42.3.2	Mínimo: 0.00153 Calculado: 0.00502	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: - Intradós (-5.00 m): Norma EHE-08. Artículo 42.3.5	Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.00282	Cumple



Selección de listados

2017.08.11_Muros balsas_Muro 2

Fecha: 13/08/17

Referencia: Muro: 2017.08.11_Muros balsas_Muro 2		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: - Intradós (-5.00 m): Norma EHE-08. Artículo 42.3.3	Mínimo: 1e-005 Calculado: 0.00282	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: Norma EHE-08. Artículo 69.4.1 - Trasdós, vertical: - Intradós, vertical:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 6.8 cm Calculado: 7.6 cm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: Norma EHE-08. Artículo 42.3.1 - Armadura vertical Trasdós, vertical: - Armadura vertical Intradós, vertical:	Máximo: 30 cm Calculado: 10 cm Calculado: 10 cm	Cumple Cumple
Comprobación a flexión compuesta: Comprobación realizada por unidad de longitud de muro		Cumple
Comprobación a cortante: Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1	Máximo: 21.06 t/m Calculado: 11.63 t/m	Cumple
Comprobación de fisuración: Norma EHE-08. Artículo 49.2.3	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0.296 mm	Cumple
Longitud de solapes: Norma EHE-08. Artículo 69.5.2 - Base trasdós: - Base intradós:	Mínimo: 0.8 m Calculado: 0.8 m Mínimo: 0.3 m Calculado: 0.3 m	Cumple Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". - Trasdós: - Intradós:	Mínimo: 28 cm Calculado: 43 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 44 cm	Cumple Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".	Mínimo: 4 cm ² Calculado: 6 cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -5.00 m - Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -5.00 m - Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -5.00 m, Md: 23.30 t·m/m, Nd: 5.20 t/m, Vd: 13.31 t/m, Tensión máxima del acero: 3.709 t/cm ² - Sección crítica a cortante: Cota: -4.66 m - Sección con la máxima abertura de fisuras: Cota: -5.00 m, M: 14.88 t·m/m, N: 5.20 t/m		
Referencia: Zapata corrida: 2017.08.11_Muros balsas_Muro 2		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: Valor introducido por el usuario. - Coeficiente de seguridad al vuelco: - Coeficiente de seguridad al deslizamiento:	Mínimo: 2 Calculado: 2.16 Mínimo: 1.5 Calculado: 1.53	Cumple Cumple
Canto mínimo: - Zapata: Norma EHE-08. Artículo 58.8.1	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Tensiones sobre el terreno: Valor introducido por el usuario.		



Selección de listados

2017.08.11_Muros balsas_Muro 2

Fecha: 13/08/17

Referencia: Zapata corrida: 2017.08.11_Muros balsas_Muro 2		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media: - Tensión máxima:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.756 kp/cm ² Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.41 kp/cm ²	Cumple Cumple
Flexión en zapata: Comprobación basada en criterios resistentes - Armado superior trasdós: - Armado inferior trasdós: - Armado superior intradós: - Armado inferior intradós:	Calculado: 10.05 cm ² /m Mínimo: 5.43 cm ² /m Mínimo: 0 cm ² /m Mínimo: 0 cm ² /m Mínimo: 6.27 cm ² /m	Cumple Cumple Cumple Cumple
Esfuerzo cortante: Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1 - Trasdós: - Intradós:	Máximo: 28.44 t/m Calculado: 10.59 t/m Calculado: 12.14 t/m	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: Norma EHE-08. Artículo 69.5 - Arranque trasdós: - Arranque intradós: - Armado inferior trasdós (Patilla): - Armado inferior intradós (Patilla): - Armado superior trasdós (Patilla): - Armado superior intradós (Patilla):	 Mínimo: 23.4 cm Calculado: 51.8 cm Mínimo: 20 cm Calculado: 51.8 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 12 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 12 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 12 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 12 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Recubrimiento: - Lateral: Norma EHE-08. Artículo 37.2.4.1	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Diámetro mínimo: Norma EHE-08. Artículo 58.8.2. - Armadura transversal inferior: - Armadura longitudinal inferior: - Armadura transversal superior: - Armadura longitudinal superior:	Mínimo: Ø12 Calculado: Ø16 Calculado: Ø16 Calculado: Ø16 Calculado: Ø16	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: Norma EHE-08. Artículo 42.3.1 - Armadura transversal inferior: - Armadura transversal superior: - Armadura longitudinal inferior: - Armadura longitudinal superior:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16 - Armadura transversal inferior: - Armadura transversal superior: - Armadura longitudinal inferior: - Armadura longitudinal superior:	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía geométrica mínima: Norma EHE-08. Artículo 42.3.5	Mínimo: 0.0009	



Selección de listados

2017.08.11_Muros balsas_Muro 2

Fecha: 13/08/17

Referencia: Zapata corrida: 2017.08.11_Muros balsas_Muro 2		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 0.00167	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 0.00167	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.00167	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 0.00167	Cumple
Cuantía mecánica mínima:	Calculado: 0.00167	
- Armadura longitudinal inferior: Norma EHE-08. Artículo 55	Mínimo: 0.00041	Cumple
- Armadura longitudinal superior: Norma EHE-08. Artículo 55	Mínimo: 0.00041	Cumple
- Armadura transversal inferior: Norma EHE-08. Artículo 42.3.2	Mínimo: 0.00121	Cumple
- Armadura transversal superior: Norma EHE-08. Artículo 42.3.2	Mínimo: 0.00109	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 12.59 t·m/m		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 14.50 t·m/m		

11.- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø12	Ø16	
Armado base transversal	Longitud (m)	43x5.58		239.94
	Peso (kg)	43x4.95		213.03
Armado longitudinal	Longitud (m)		27x4.16	112.32
	Peso (kg)		27x6.57	177.28
Armado base transversal	Longitud (m)		43x5.57	239.51
	Peso (kg)		43x8.79	378.02
Armado longitudinal	Longitud (m)		53x4.16	220.48
	Peso (kg)		53x6.57	347.99
Armado viga coronación	Longitud (m)		3x4.16	12.48
	Peso (kg)		3x6.57	19.70
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		22x3.08	67.76
	Peso (kg)		22x4.86	106.95
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		15x4.16	62.40
	Peso (kg)		15x6.57	98.49
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		22x3.08	67.76
	Peso (kg)		22x4.86	106.95
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		15x4.16	62.40
	Peso (kg)		15x6.57	98.49
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	43x1.41		60.63
	Peso (kg)	43x1.25		53.83
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)		43x1.91	82.13
	Peso (kg)		43x3.01	129.63
Totales	Longitud (m)	300.57	927.24	
	Peso (kg)	266.86	1463.50	1730.36
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	330.63	1019.96	
	Peso (kg)	293.55	1609.85	1903.40

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)



Selección de listados

2017.08.11_Muros balsas_Muro 2

Fecha: 13/08/17

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m ³)	
	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	293.55	1609.85	1903.40	16.68	1.29
Totales	293.55	1609.85	1903.40	16.68	1.29

1.- NORMA Y MATERIALES.....	2
2.- ACCIONES.....	2
3.- DATOS GENERALES.....	2
4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO.....	2
5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO.....	3
6.- GEOMETRÍA.....	3
7.- ESQUEMA DE LAS FASES.....	4
8.- CARGAS.....	4
9.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO.....	4
10.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA.....	5
11.- MEDICIÓN.....	7



1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-08 (España)
Hormigón: HA-25, $Y_c=1.5$
Acero de barras: B 500 S, $Y_s=1.15$
Tipo de ambiente: Clase IIa
Recubrimiento en el intradós del muro: 5.0 cm
Recubrimiento en el trasdós del muro: 5.0 cm
Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm
Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm
Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm
Tamaño máximo del árido: 30 mm

2.- ACCIONES

Empuje en el intradós: Pasivo
Empuje en el trasdós: Activo

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m
Altura del muro sobre la rasante: 1.20 m
Enrase: Intradós
Longitud del muro en planta: 4.00 m
Sin juntas de retracción
Tipo de cimentación: Zapata corrida

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

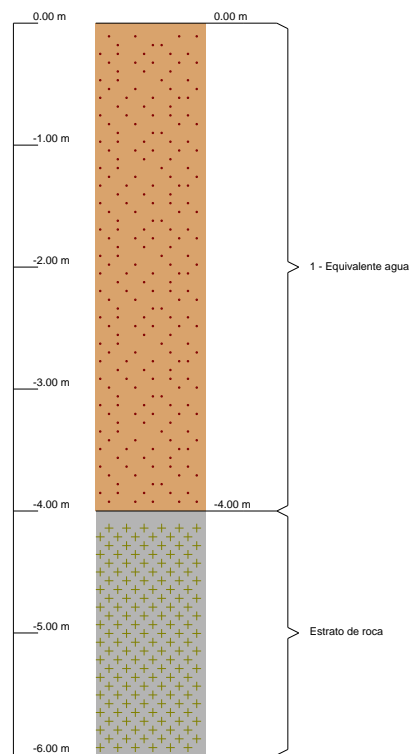
Cota de la roca: -4.00 m
Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %
Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %
Evacuación por drenaje: 100 %
Porcentaje de empuje pasivo: 50 %
Cota empuje pasivo: 0.00 m
Tensión admisible: 2.00 kp/cm²
Coeficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.60

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coeficientes de empuje
1 - Equivalente agua	0.00 m	Densidad aparente: 1.05 kg/dm ³ Densidad sumergida: 1.00 kg/dm ³ Ángulo rozamiento interno: 5.00 grados Cohesión: 0.00 t/m ²	Activo trasdós: 0.84 Pasivo intradós: 1.19



5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO



6.- GEOMETRÍA

MURO

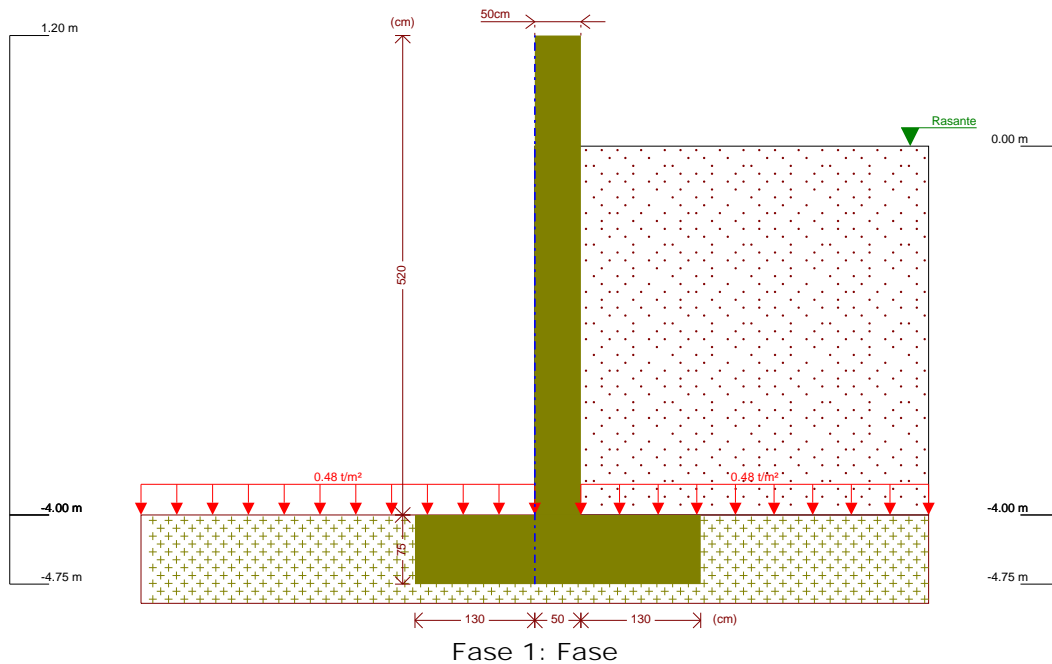
Altura: 5.20 m
Espesor superior: 50.0 cm
Espesor inferior: 50.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 75 cm
Vuelos intradós / trasdós: 130.0 / 130.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm



7.- ESQUEMA DE LAS FASES



8.- CARGAS

CARGAS EN EL TRASDÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
Uniforme	-4 m	Valor: 0.48 t/m ²	Fase	Fase

CARGAS EN EL INTRADÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superficie	Valor: 0.48 t/m ²	Fase	Fase

9.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN				
Armadura superior: 3Ø16				
Anclaje intradós / trasdós: 40 / 40 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø16c/20 Solape: 0.6 m	Ø16c/20	Ø16c/20 Solape: 0.6 m	Ø16c/20
ZAPATA				
Armadura	Longitudinal		Transversal	
Superior	Ø12c/15		Ø12c/15 Patilla Intradós / Trasdós: - / - cm	
Inferior	Ø12c/15		Ø12c/15	
Longitud de pata en arranque: 60 cm				



Selección de listados

2017.08.11_Muros balsas_Muro 3

Fecha: 13/08/17

10.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: 2017.08.11_Muros balsas_Muro 3		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 65.31 t/m Calculado: 10.57 t/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)	Mínimo: 20 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: Norma EHE-08. Artículo 69.4.1 - Trasdós: - Intradós:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 18.4 cm Calculado: 18.4 cm	Cumple Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: Norma EHE-08. Artículo 42.3.1 - Trasdós: - Intradós:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: Norma EHE-08. Artículo 42.3.5 - Trasdós (-4.00 m): - Intradós (-4.00 m):	Mínimo: 0.0016 Calculado: 0.00201 Calculado: 0.00201	Cumple Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical) - Trasdós: - Intradós:	Mínimo: 0.0004 Calculado: 0.00201 Calculado: 0.00201	Cumple Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: - Trasdós (-4.00 m): Norma EHE-08. Artículo 42.3.5	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00201	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: - Trasdós (-4.00 m): Norma EHE-08. Artículo 42.3.2	Mínimo: 0.00153 Calculado: 0.00201	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: - Intradós (-4.00 m): Norma EHE-08. Artículo 42.3.5	Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.00201	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: - Intradós (-4.00 m): Norma EHE-08. Artículo 42.3.3	Mínimo: 1e-005 Calculado: 0.00201	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: Norma EHE-08. Artículo 69.4.1 - Trasdós, vertical: - Intradós, vertical:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 16.8 cm Calculado: 16.8 cm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: Norma EHE-08. Artículo 42.3.1 - Armadura vertical Trasdós, vertical: - Armadura vertical Intradós, vertical:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple
Comprobación a flexión compuesta: Comprobación realizada por unidad de longitud de muro		Cumple
Comprobación a cortante: Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1	Máximo: 25.16 t/m Calculado: 8.37 t/m	Cumple
Comprobación de fisuración: Norma EHE-08. Artículo 49.2.3	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0 mm	Cumple
Longitud de solapes: Norma EHE-08. Artículo 69.5.2 - Base trasdós:	Calculado: 0.6 m Mínimo: 0.56 m	Cumple



Selección de listados

2017.08.11_Muros balsas_Muro 3

Fecha: 13/08/17

Referencia: Muro: 2017.08.11_Muros balsas_Muro 3		
Comprobación	Valores	Estado
- Base intradós:	Mínimo: 0.4 m	Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".	Calculado: 40 cm	
- Trasdós:	Mínimo: 38 cm	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0 cm	Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".	Mínimo: 4 cm ² Calculado: 6 cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -4.00 m		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -4.00 m		
- Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -4.00 m, Md: 14.11 t·m/m, Nd: 6.50 t/m, Vd: 10.58 t/m, Tensión máxima del acero: 3.115 t/cm ²		
- Sección crítica a cortante: Cota: -3.56 m		
Referencia: Zapata corrida: 2017.08.11_Muros balsas_Muro 3		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: Valor introducido por el usuario.		
- Coeficiente de seguridad al vuelco:	Mínimo: 2 Calculado: 2.2	Cumple
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento:	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.51	Cumple
Canto mínimo: - Zapata: Norma EHE-08. Artículo 58.8.1	Mínimo: 25 cm Calculado: 75 cm	Cumple
Tensiones sobre el terreno: Valor introducido por el usuario.		
- Tensión media:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.573 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.185 kp/cm ²	Cumple
Flexión en zapata: Comprobación basada en criterios resistentes	Calculado: 7.54 cm ² /m	
- Armado superior trasdós:	Mínimo: 2.4 cm ² /m	Cumple
- Armado inferior trasdós:	Mínimo: 0 cm ² /m	Cumple
- Armado superior intradós:	Mínimo: 0 cm ² /m	Cumple
- Armado inferior intradós:	Mínimo: 3.78 cm ² /m	Cumple
Esfuerzo cortante: Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1	Máximo: 33.91 t/m	
- Trasdós:	Calculado: 4.9 t/m	Cumple
- Intradós:	Calculado: 7.75 t/m	Cumple
Longitud de anclaje: Norma EHE-08. Artículo 69.5		
- Arranque trasdós:	Mínimo: 19.6 cm Calculado: 67.6 cm	Cumple
- Arranque intradós:	Mínimo: 27 cm Calculado: 67.6 cm	Cumple
- Armado inferior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inferior intradós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple



Selección de listados

2017.08.11_Muros balsas_Muro 3

Fecha: 13/08/17

Referencia: Zapata corrida: 2017.08.11_Muros balsas_Muro 3		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior trasdós (Patilla): - Armado superior intradós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple Cumple
Recubrimiento: - Lateral: Norma EHE-08. Artículo 37.2.4.1	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Diámetro mínimo: Norma EHE-08. Artículo 58.8.2. - Armadura transversal inferior: - Armadura longitudinal inferior: - Armadura transversal superior: - Armadura longitudinal superior:	Mínimo: Ø12 Calculado: Ø12 Calculado: Ø12 Calculado: Ø12 Calculado: Ø12	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: Norma EHE-08. Artículo 42.3.1 - Armadura transversal inferior: - Armadura transversal superior: - Armadura longitudinal inferior: - Armadura longitudinal superior:	Máximo: 30 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16 - Armadura transversal inferior: - Armadura transversal superior: - Armadura longitudinal inferior: - Armadura longitudinal superior:	Mínimo: 10 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía geométrica mínima: Norma EHE-08. Artículo 42.3.5 - Armadura longitudinal inferior: - Armadura longitudinal superior: - Armadura transversal inferior: - Armadura transversal superior:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mecánica mínima: - Armadura longitudinal inferior: Norma EHE-08. Artículo 55 - Armadura longitudinal superior: Norma EHE-08. Artículo 55 - Armadura transversal inferior: Norma EHE-08. Artículo 42.3.2 - Armadura transversal superior: Norma EHE-08. Artículo 42.3.2	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.00025 Mínimo: 0.00025 Mínimo: 0.00067 Mínimo: 0.00044	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 7.21 t·m/m - Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 11.32 t·m/m		

11.- MEDICIÓN



Selección de listados

2017.08.11_Muros balsas_Muro 3

Fecha: 13/08/17

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
		Ø12	Ø16	
Nombre de armado				
Armado base transversal	Longitud (m)		21x5.54	116.34
	Peso (kg)		21x8.74	183.62
Armado longitudinal	Longitud (m)		27x3.86	104.22
	Peso (kg)		27x6.09	164.49
Armado base transversal	Longitud (m)		21x5.54	116.34
	Peso (kg)		21x8.74	183.62
Armado longitudinal	Longitud (m)		27x3.86	104.22
	Peso (kg)		27x6.09	164.49
Armado viga coronación	Longitud (m)		3x3.86	11.58
	Peso (kg)		3x6.09	18.28
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)	27x2.96		79.92
	Peso (kg)	27x2.63		70.96
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)	21x3.86		81.06
	Peso (kg)	21x3.43		71.97
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)	27x2.96		79.92
	Peso (kg)	27x2.63		70.96
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)	21x3.86		81.06
	Peso (kg)	21x3.43		71.97
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)		21x1.87	39.27
	Peso (kg)		21x2.95	61.98
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)		21x1.87	39.27
	Peso (kg)		21x2.95	61.98
Totales	Longitud (m)	321.96	531.24	
	Peso (kg)	285.86	838.46	1124.32
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	354.16	584.36	
	Peso (kg)	314.45	922.30	1236.75

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m ³)	
	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	314.44	922.31	1236.75	19.70	1.24
Totales	314.44	922.31	1236.75	19.70	1.24

1.- NORMA Y MATERIALES.....	2
2.- ACCIONES.....	2
3.- DATOS GENERALES.....	2
4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO.....	2
5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO.....	3
6.- GEOMETRÍA.....	3
7.- ESQUEMA DE LAS FASES.....	4
8.- CARGAS.....	4
9.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO.....	5
10.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA.....	5
11.- MEDICIÓN.....	8



1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-08 (España)
Hormigón: HA-25, $Y_c=1.5$
Acero de barras: B 500 S, $Y_s=1.15$
Tipo de ambiente: Clase IIa
Recubrimiento en el intradós del muro: 5.0 cm
Recubrimiento en el trasdós del muro: 5.0 cm
Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm
Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm
Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm
Tamaño máximo del árido: 30 mm

2.- ACCIONES

Empuje en el intradós: Pasivo
Empuje en el trasdós: Activo

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m
Altura del muro sobre la rasante: 0.20 m
Enrase: Intradós
Longitud del muro en planta: 4.30 m
Sin juntas de retracción
Tipo de cimentación: Zapata corrida

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

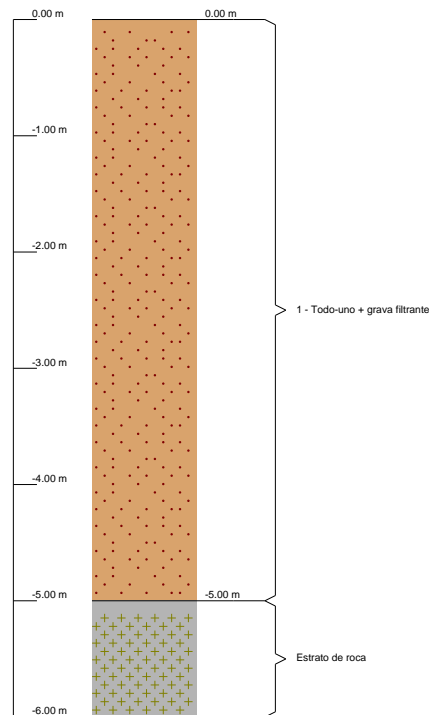
Cota de la roca: -5.00 m
Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %
Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %
Evacuación por drenaje: 100 %
Porcentaje de empuje pasivo: 50 %
Cota empuje pasivo: 0.00 m
Tensión admisible: 2.00 kp/cm²
Coeficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.60

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coeficientes de empuje
1 - Todo-uno + grava filtrante	0.00 m	Densidad aparente: 2.00 kg/dm ³ Densidad sumergida: 1.10 kg/dm ³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 t/m ²	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00



5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO



6.- GEOMETRÍA

MURO

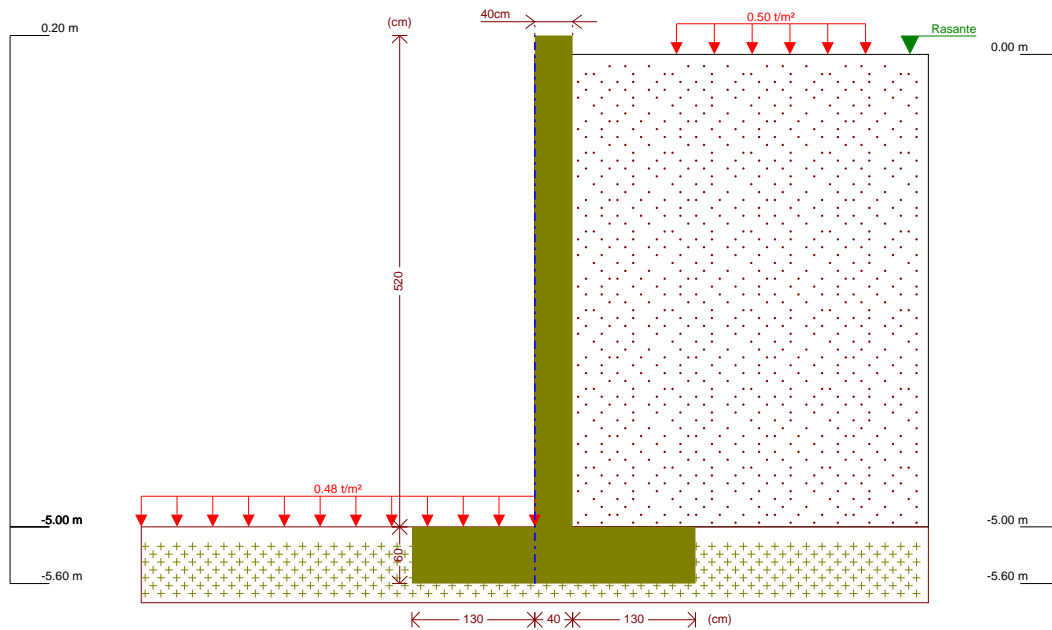
Altura: 5.20 m
Espesor superior: 40.0 cm
Espesor inferior: 40.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 60 cm
Vuelos intradós / trasdós: 130.0 / 130.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm



7.- ESQUEMA DE LAS FASES



Fase 1: Fase

8.- CARGAS

CARGAS EN EL TRASDÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
En banda	En superficie	Valor: 0.5 t/m ² Ancho: 2 m Separación: 2.5 m	Fase	Fase

CARGAS EN EL INTRADÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superficie	Valor: 0.48 t/m ²	Fase	Fase



Selección de listados

2017.08.11_Muros balsas_Muro 4

Fecha: 13/08/17

9.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN				
Armadura superior: 3Ø16				
Anclaje intradós / trasdós: 30 / 30 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø12c/10 Solape: 0.3 m	Ø16c/20	Ø16c/10 Solape: 0.8 m	Ø16c/10
ZAPATA				
Armadura	Longitudinal		Transversal	
Superior	Ø16c/20		Ø16c/20 Patilla Intradós / Trasdós: 12 / 12 cm	
Inferior	Ø16c/20		Ø16c/20 Patilla intradós / trasdós: 12 / 12 cm	
Longitud de pata en arranque: 60 cm				

10.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: 2017.08.11_Muros balsas_Muro 4		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 96.24 t/m Calculado: 13.3 t/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: Norma EHE-08. Artículo 69.4.1	Mínimo: 3.7 cm	
- Trasdós:	Calculado: 8.4 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 18.4 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: Norma EHE-08. Artículo 42.3.1	Máximo: 30 cm	
- Trasdós:	Calculado: 10 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 20 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: Norma EHE-08. Artículo 42.3.5	Mínimo: 0.0016	
- Trasdós (-5.00 m):	Calculado: 0.00502	Cumple
- Intradós (-5.00 m):	Calculado: 0.00251	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)		
- Trasdós:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.00502	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0.00056 Calculado: 0.00251	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: - Trasdós (-5.00 m): Norma EHE-08. Artículo 42.3.5	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00502	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: - Trasdós (-5.00 m): Norma EHE-08. Artículo 42.3.2	Mínimo: 0.00153 Calculado: 0.00502	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: - Intradós (-5.00 m): Norma EHE-08. Artículo 42.3.5	Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.00282	Cumple



Selección de listados

2017.08.11_Muros balsas_Muro 4

Fecha: 13/08/17

Referencia: Muro: 2017.08.11_Muros balsas_Muro 4		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: - Intradós (-5.00 m): Norma EHE-08. Artículo 42.3.3	Mínimo: 1e-005 Calculado: 0.00282	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: Norma EHE-08. Artículo 69.4.1 - Trasdós, vertical: - Intradós, vertical:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 6.8 cm Calculado: 7.6 cm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: Norma EHE-08. Artículo 42.3.1 - Armadura vertical Trasdós, vertical: - Armadura vertical Intradós, vertical:	Máximo: 30 cm Calculado: 10 cm Calculado: 10 cm	Cumple Cumple
Comprobación a flexión compuesta: Comprobación realizada por unidad de longitud de muro		Cumple
Comprobación a cortante: Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1	Máximo: 21.06 t/m Calculado: 11.63 t/m	Cumple
Comprobación de fisuración: Norma EHE-08. Artículo 49.2.3	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0.296 mm	Cumple
Longitud de solapes: Norma EHE-08. Artículo 69.5.2 - Base trasdós: - Base intradós:	Mínimo: 0.8 m Calculado: 0.8 m Mínimo: 0.3 m Calculado: 0.3 m	Cumple Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". - Trasdós: - Intradós:	Calculado: 30 cm Mínimo: 28 cm Mínimo: 0 cm	Cumple Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".	Mínimo: 4 cm ² Calculado: 6 cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -5.00 m - Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -5.00 m - Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -5.00 m, Md: 23.30 t·m/m, Nd: 5.20 t/m, Vd: 13.31 t/m, Tensión máxima del acero: 3.709 t/cm ² - Sección crítica a cortante: Cota: -4.66 m - Sección con la máxima abertura de fisuras: Cota: -5.00 m, M: 14.88 t·m/m, N: 5.20 t/m		
Referencia: Zapata corrida: 2017.08.11_Muros balsas_Muro 4		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: Valor introducido por el usuario. - Coeficiente de seguridad al vuelco: - Coeficiente de seguridad al deslizamiento:	Mínimo: 2 Calculado: 2.16 Mínimo: 1.5 Calculado: 1.53	Cumple Cumple
Canto mínimo: - Zapata: Norma EHE-08. Artículo 58.8.1	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Tensiones sobre el terreno: Valor introducido por el usuario. - Tensión media:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.756 kp/cm ²	Cumple



Selección de listados

2017.08.11_Muros balsas_Muro 4

Fecha: 13/08/17

Referencia: Zapata corrida: 2017.08.11_Muros balsas_Muro 4		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.41 kp/cm ²	Cumple
Flexión en zapata: Comprobación basada en criterios resistentes	Calculado: 10.05 cm ² /m	
- Armado superior trasdós:	Mínimo: 5.43 cm ² /m	Cumple
- Armado inferior trasdós:	Mínimo: 0 cm ² /m	Cumple
- Armado superior intradós:	Mínimo: 0 cm ² /m	Cumple
- Armado inferior intradós:	Mínimo: 6.27 cm ² /m	Cumple
Esfuerzo cortante: Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1	Máximo: 28.44 t/m	
- Trasdós:	Calculado: 10.59 t/m	Cumple
- Intradós:	Calculado: 12.14 t/m	Cumple
Longitud de anclaje: Norma EHE-08. Artículo 69.5		
- Arranque trasdós:	Mínimo: 23.4 cm Calculado: 51.8 cm	Cumple
- Arranque intradós:	Mínimo: 20 cm Calculado: 51.8 cm	Cumple
- Armado inferior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inferior intradós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado superior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado superior intradós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 12 cm	Cumple
Recubrimiento:		
- Lateral: Norma EHE-08. Artículo 37.2.4.1	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Diámetro mínimo: Norma EHE-08. Artículo 58.8.2.	Mínimo: Ø12	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: Ø16	Cumple
Separación máxima entre barras: Norma EHE-08. Artículo 42.3.1	Máximo: 30 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Norma EHE-08. Artículo 42.3.5	Mínimo: 0.0009	
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 0.00167	Cumple



Selección de listados

2017.08.11_Muros balsas_Muro 4

Fecha: 13/08/17

Referencia: Zapata corrida: 2017.08.11_Muros balsas_Muro 4		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 0.00167	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.00167	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 0.00167	Cumple
Cuantía mecánica mínima:	Calculado: 0.00167	
- Armadura longitudinal inferior: Norma EHE-08. Artículo 55	Mínimo: 0.00041	Cumple
- Armadura longitudinal superior: Norma EHE-08. Artículo 55	Mínimo: 0.00041	Cumple
- Armadura transversal inferior: Norma EHE-08. Artículo 42.3.2	Mínimo: 0.00121	Cumple
- Armadura transversal superior: Norma EHE-08. Artículo 42.3.2	Mínimo: 0.00109	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 12.59 t·m/m		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 14.50 t·m/m		

11.- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys= 1.15		Total
Nombre de armado		Ø12	Ø16	
Armado base transversal	Longitud (m)	43x5.44		233.92
	Peso (kg)	43x4.83		207.68
Armado longitudinal	Longitud (m)		27x4.16	112.32
	Peso (kg)		27x6.57	177.28
Armado base transversal	Longitud (m)		43x5.44	233.92
	Peso (kg)		43x8.59	369.20
Armado longitudinal	Longitud (m)		53x4.16	220.48
	Peso (kg)		53x6.57	347.99
Armado viga coronación	Longitud (m)		3x4.16	12.48
	Peso (kg)		3x6.57	19.70
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		22x3.08	67.76
	Peso (kg)		22x4.86	106.95
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		15x4.16	62.40
	Peso (kg)		15x6.57	98.49
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		22x3.08	67.76
	Peso (kg)		22x4.86	106.95
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		15x4.16	62.40
	Peso (kg)		15x6.57	98.49
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	43x1.41		60.63
	Peso (kg)	43x1.25		53.83
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)		43x1.91	82.13
	Peso (kg)		43x3.01	129.63
Totales	Longitud (m)	294.55	921.65	
	Peso (kg)	261.51	1454.68	1716.19
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	324.01	1013.82	
	Peso (kg)	287.66	1600.15	1887.81

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)



Selección de listados

2017.08.11_Muros balsas_Muro 4

Fecha: 13/08/17

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m ³)	
	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	287.66	1600.15	1887.81	16.68	1.29
Totales	287.66	1600.15	1887.81	16.68	1.29

ÍNDICE

1.- NORMA Y MATERIALES.....	2
2.- ACCIONES.....	2
3.- DATOS GENERALES.....	2
4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO.....	2
5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO.....	3
6.- GEOMETRÍA.....	3
7.- ESQUEMA DE LAS FASES.....	4
8.- CARGAS.....	4
9.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO.....	5
10.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA.....	5
11.- MEDICIÓN.....	8



1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-08 (España)
Hormigón: HA-25, $Y_c=1.5$
Acero de barras: B 500 S, $Y_s=1.15$
Tipo de ambiente: Clase IIa
Recubrimiento en el intradós del muro: 5.0 cm
Recubrimiento en el trasdós del muro: 5.0 cm
Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm
Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm
Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm
Tamaño máximo del árido: 30 mm

2.- ACCIONES

Empuje en el intradós: Pasivo
Empuje en el trasdós: Activo

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m
Altura del muro sobre la rasante: 1.20 m
Enrase: Intradós
Longitud del muro en planta: 12.90 m
Sin juntas de retracción
Tipo de cimentación: Zapata corrida

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

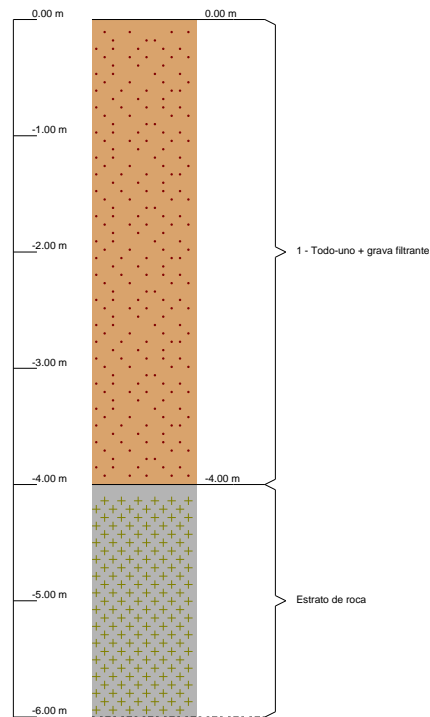
Cota de la roca: -4.00 m
Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %
Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %
Evacuación por drenaje: 100 %
Porcentaje de empuje pasivo: 50 %
Cota empuje pasivo: 0.00 m
Tensión admisible: 2.00 kp/cm²
Coeficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.60

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coeficientes de empuje
1 - Todo-uno + grava filtrante	0.00 m	Densidad aparente: 1.05 kg/dm ³ Densidad sumergida: 1.00 kg/dm ³ Ángulo rozamiento interno: 5.00 grados Cohesión: 0.00 t/m ²	Activo trasdós: 0.84 Pasivo intradós: 1.19



5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO



6.- GEOMETRÍA

MURO

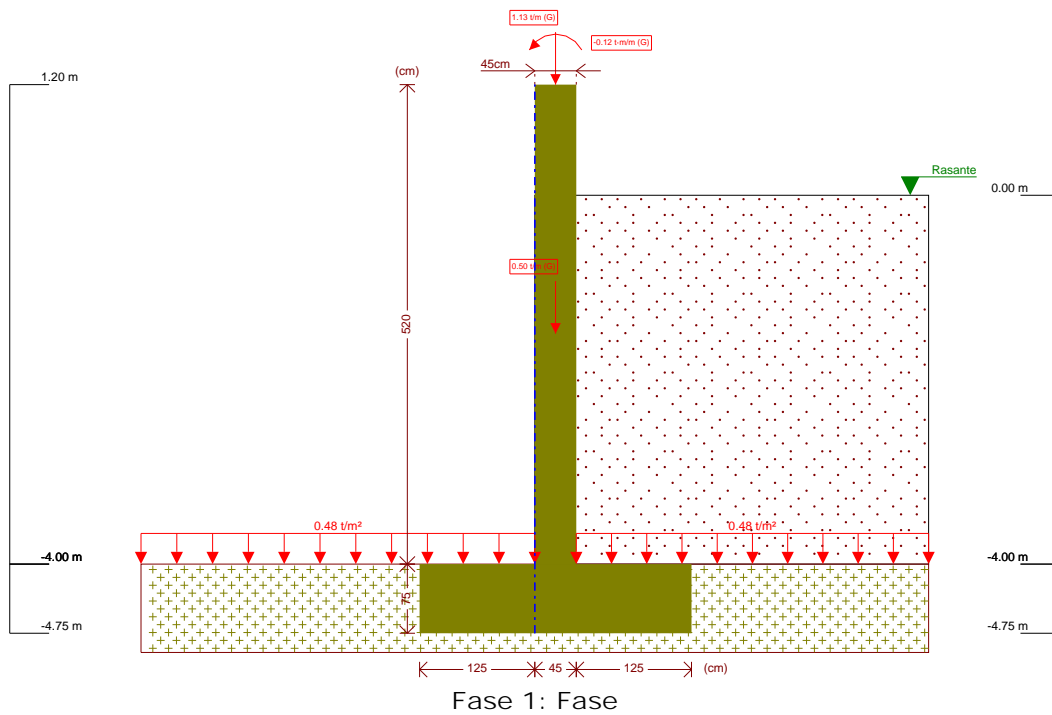
Altura: 5.20 m
Espesor superior: 45.0 cm
Espesor inferior: 45.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 75 cm
Vuelos intradós / trasdós: 125.0 / 125.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm



7.- ESQUEMA DE LAS FASES



8.- CARGAS

CARGAS EN EL TRASDÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
Uniforme	-4 m	Valor: 0.48 t/m ²	Fase	Fase

CARGAS EN EL INTRADÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superficie	Valor: 0.48 t/m ²	Fase	Fase



Selección de listados

2017.08.12_Muros balsas_Muro 5

Fecha: 13/08/17

9.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN				
Armadura superior / 3Ø16: inferior / 3Ø16				
Estribos: Ø6c/20				
Canto viga: 30.4 cm				
Anclaje intradós / trasdós: 33 / 33 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø12c/15 Solape: 0.45 m	Ø12c/15	Ø12c/15 Solape: 0.45 m	Ø12c/15
ZAPATA				
Armadura	Longitudinal		Transversal	
Superior	Ø12c/15		Ø12c/15 Patilla Intradós / Trasdós: - / - cm	
Inferior	Ø12c/15		Ø12c/15	
Longitud de pata en arranque: 60 cm				

10.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: 2017.08.12_Muros balsas_Muro 5		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 52.36 t/m Calculado: 10.57 t/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)	Mínimo: 20 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: Norma EHE-08. Artículo 69.4.1	Mínimo: 3.7 cm	
- Trasdós:	Calculado: 13.8 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 13.8 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: Norma EHE-08. Artículo 42.3.1	Máximo: 30 cm	
- Trasdós:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 15 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: Norma EHE-08. Artículo 42.3.5	Mínimo: 0.0016	
- Trasdós (-4.00 m):	Calculado: 0.00167	Cumple
- Intradós (-4.00 m):	Calculado: 0.00167	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)	Mínimo: 0.00033	
- Trasdós:	Calculado: 0.00167	Cumple
- Intradós:	Calculado: 0.00167	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: - Trasdós (-4.00 m): Norma EHE-08. Artículo 42.3.5	Mínimo: 0.0009	
	Calculado: 0.00167	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: - Trasdós (-4.00 m): Norma EHE-08. Artículo 42.3.2	Mínimo: 0.00153	
	Calculado: 0.00167	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: - Intradós (-4.00 m): Norma EHE-08. Artículo 42.3.5	Mínimo: 0.00027	
	Calculado: 0.00167	Cumple



Selección de listados

2017.08.12_Muros balsas_Muro 5

Fecha: 13/08/17

Referencia: Muro: 2017.08.12_Muros balsas_Muro 5		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: - Intradós (-4.00 m): Norma EHE-08. Artículo 42.3.3	Mínimo: 2e-005 Calculado: 0.00167	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: Norma EHE-08. Artículo 69.4.1 - Trasdós, vertical: - Intradós, vertical:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 12.6 cm Calculado: 12.6 cm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: Norma EHE-08. Artículo 42.3.1 - Armadura vertical Trasdós, vertical: - Armadura vertical Intradós, vertical:	Máximo: 30 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Comprobación a flexión compuesta: Comprobación realizada por unidad de longitud de muro		Cumple
Comprobación a cortante: Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1	Máximo: 23.43 t/m Calculado: 8.59 t/m	Cumple
Comprobación de fisuración: Norma EHE-08. Artículo 49.2.3	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0 mm	Cumple
Longitud de solapes: Norma EHE-08. Artículo 69.5.2 - Base trasdós: - Base intradós:	Calculado: 0.45 m Mínimo: 0.42 m Mínimo: 0.3 m	Cumple Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". - Trasdós: - Intradós:	Calculado: 33 cm Mínimo: 33 cm Mínimo: 0 cm	Cumple Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".	Mínimo: 4 cm ² Calculado: 6 cm ²	Cumple
Canto mínimo viga coronación: Criterio de CYPE Ingenieros: el canto de la viga debe ser mayor que el ancho de la viga o 25 cm	Mínimo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Área mínima estribos viga coronación: Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1	Mínimo: 2.37 cm ² /m Calculado: 2.82 cm ² /m	Cumple
Separación máxima entre estribos: Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1	Máximo: 22.8 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -4.00 m - Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -4.00 m - Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -4.00 m, Md: 14.23 t·m/m, Nd: 7.48 t/m, Vd: 10.58 t/m, Tensión máxima del acero: 4.432 t/cm ² - Sección crítica a cortante: Cota: -3.61 m		
Referencia: Zapata corrida: 2017.08.12_Muros balsas_Muro 5		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: Valor introducido por el usuario. - Coeficiente de seguridad al vuelco: - Coeficiente de seguridad al deslizamiento:	Mínimo: 2 Calculado: 2.11 Mínimo: 1.5 Calculado: 1.55	Cumple Cumple
Canto mínimo: - Zapata: Norma EHE-08. Artículo 58.8.1	Mínimo: 25 cm Calculado: 75 cm	Cumple



Selección de listados

2017.08.12_Muros balsas_Muro 5

Fecha: 13/08/17

Referencia: Zapata corrida: 2017.08.12_Muros balsas_Muro 5		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Valor introducido por el usuario. <ul style="list-style-type: none">- Tensión media:- Tensión máxima:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.619 kp/cm ² Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.34 kp/cm ²	Cumple Cumple
Flexión en zapata: Comprobación basada en criterios resistentes <ul style="list-style-type: none">- Armado superior trasdós:- Armado inferior trasdós:- Armado superior intradós:- Armado inferior intradós:	Calculado: 7.54 cm ² /m Mínimo: 2.27 cm ² /m Mínimo: 0 cm ² /m Mínimo: 0 cm ² /m Mínimo: 3.99 cm ² /m	Cumple Cumple Cumple Cumple
Esfuerzo cortante: Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1 <ul style="list-style-type: none">- Trasdós:- Intradós:	Máximo: 33.91 t/m Calculado: 4.71 t/m Calculado: 8.24 t/m	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: Norma EHE-08. Artículo 69.5 <ul style="list-style-type: none">- Arranque trasdós:- Arranque intradós:- Armado inferior trasdós (Patilla):- Armado inferior intradós (Patilla):- Armado superior trasdós (Patilla):- Armado superior intradós (Patilla):	Mínimo: 21 cm Calculado: 67.6 cm Mínimo: 20 cm Calculado: 67.6 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Recubrimiento: <ul style="list-style-type: none">- Lateral: Norma EHE-08. Artículo 37.2.4.1	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Diámetro mínimo: Norma EHE-08. Artículo 58.8.2. <ul style="list-style-type: none">- Armadura transversal inferior:- Armadura longitudinal inferior:- Armadura transversal superior:- Armadura longitudinal superior:	Mínimo: Ø12 Calculado: Ø12 Calculado: Ø12 Calculado: Ø12	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: Norma EHE-08. Artículo 42.3.1 <ul style="list-style-type: none">- Armadura transversal inferior:- Armadura transversal superior:- Armadura longitudinal inferior:- Armadura longitudinal superior:	Máximo: 30 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16 <ul style="list-style-type: none">- Armadura transversal inferior:- Armadura transversal superior:- Armadura longitudinal inferior:- Armadura longitudinal superior:	Mínimo: 10 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple



Selección de listados

2017.08.12_Muros balsas_Muro 5

Fecha: 13/08/17

Referencia: Zapata corrida: 2017.08.12_Muros balsas_Muro 5		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima: Norma EHE-08. Artículo 42.3.5		
- Armadura longitudinal inferior:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mecánica mínima:		
- Armadura longitudinal inferior: Norma EHE-08. Artículo 55	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.00025	Cumple
- Armadura longitudinal superior: Norma EHE-08. Artículo 55	Mínimo: 0.00025	Cumple
- Armadura transversal inferior: Norma EHE-08. Artículo 42.3.2	Mínimo: 0.0007	Cumple
- Armadura transversal superior: Norma EHE-08. Artículo 42.3.2	Mínimo: 0.00042	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 6.83 t·m/m		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 11.94 t·m/m		

11.- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Armado base transversal	Longitud (m)		86x5.47		470.42
	Peso (kg)		86x4.86		417.66
Armado longitudinal	Longitud (m)		36x12.76		459.36
	Peso (kg)		36x11.33		407.84
Armado base transversal	Longitud (m)		86x5.47		470.42
	Peso (kg)		86x4.86		417.66
Armado longitudinal	Longitud (m)		36x12.76		459.36
	Peso (kg)		36x11.33		407.84
Armado viga coronación	Longitud (m)			3x12.76	38.28
	Peso (kg)			3x20.14	60.42
Armado viga coronación	Longitud (m)			3x12.76	38.28
	Peso (kg)			3x20.14	60.42
Armado viga coronación	Longitud (m)	65x1.31			85.15
	Peso (kg)	65x0.29			18.90
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		86x2.81		241.66
	Peso (kg)		86x2.49		214.55
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		20x12.76		255.20
	Peso (kg)		20x11.33		226.58
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		86x2.81		241.66
	Peso (kg)		86x2.49		214.55
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		20x12.76		255.20
	Peso (kg)		20x11.33		226.58
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)		86x1.72		147.92
	Peso (kg)		86x1.53		131.33
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)		86x1.72		147.92
	Peso (kg)		86x1.53		131.33



Selección de listados

2017.08.12_Muros balsas_Muro 5

Fecha: 13/08/17

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Totales	Longitud (m)	85.15	3149.12	76.56	2935.66
	Peso (kg)	18.90	2795.92	120.84	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	93.67	3464.03	84.22	3229.23
	Peso (kg)	20.79	3075.51	132.93	

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)	
	Ø6	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	20.79	3075.51	132.93	3229.23	58.73	3.81
Totales	20.79	3075.51	132.93	3229.23	58.73	3.81

1.- NORMA Y MATERIALES.....	2
2.- ACCIONES.....	2
3.- DATOS GENERALES.....	2
4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO.....	2
5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO.....	3
6.- GEOMETRÍA.....	3
7.- ESQUEMA DE LAS FASES.....	4
8.- CARGAS.....	4
9.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO.....	5
10.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA.....	5
11.- MEDICIÓN.....	8



1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-08 (España)
Hormigón: HA-25, $Y_c=1.5$
Acero de barras: B 500 S, $Y_s=1.15$
Tipo de ambiente: Clase IIa
Recubrimiento en el intradós del muro: 5.0 cm
Recubrimiento en el trasdós del muro: 5.0 cm
Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm
Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm
Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm
Tamaño máximo del árido: 30 mm

2.- ACCIONES

Empuje en el intradós: Pasivo
Empuje en el trasdós: Activo

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m
Altura del muro sobre la rasante: 0.20 m
Enrase: Intradós
Longitud del muro en planta: 5.00 m
Sin juntas de retracción
Tipo de cimentación: Zapata corrida

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

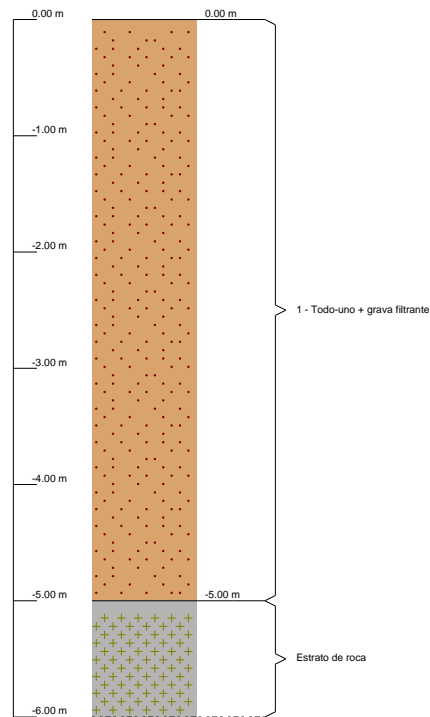
Cota de la roca: -5.00 m
Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %
Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %
Evacuación por drenaje: 100 %
Porcentaje de empuje pasivo: 50 %
Cota empuje pasivo: 0.00 m
Tensión admisible: 2.00 kp/cm²
Coeficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.60

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coeficientes de empuje
1 - Todo-uno + grava filtrante	0.00 m	Densidad aparente: 2.00 kg/dm ³ Densidad sumergida: 1.10 kg/dm ³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 t/m ²	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00



5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO



6.- GEOMETRÍA

MURO

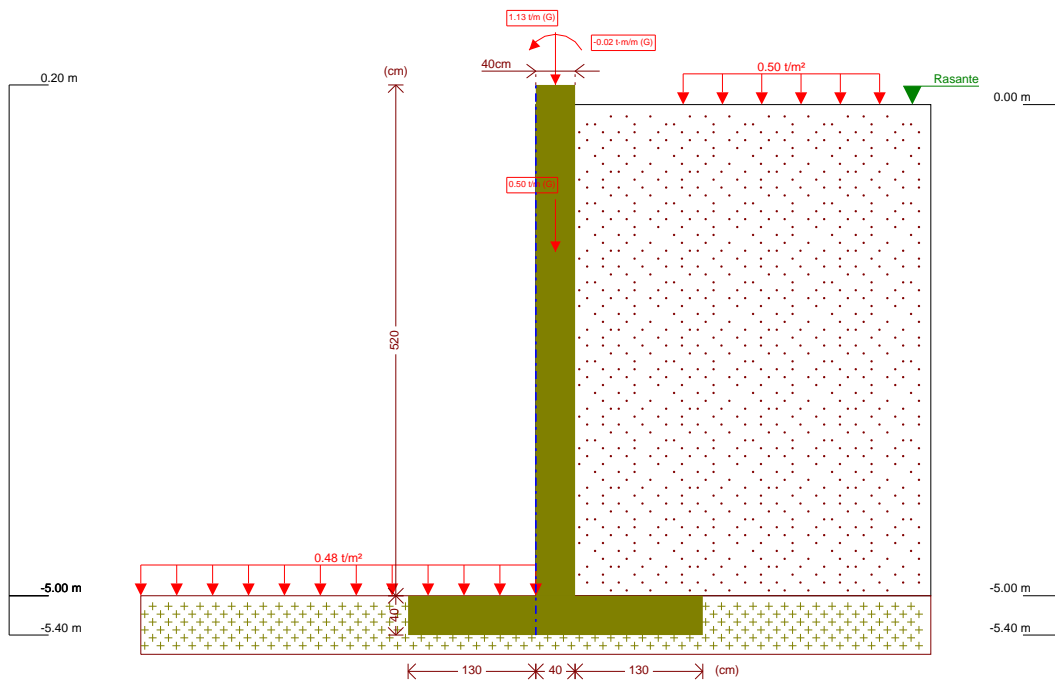
Altura: 5.20 m
Espesor superior: 40.0 cm
Espesor inferior: 40.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 40 cm
Vuelos intradós / trasdós: 130.0 / 130.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm



7.- ESQUEMA DE LAS FASES



Fase 1: Fase

8.- CARGAS

CARGAS EN EL TRASDÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
En banda	En superficie	Valor: 0.5 t/m ² Ancho: 2 m Separación: 2.5 m	Fase	Fase

CARGAS EN EL INTRADÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superficie	Valor: 0.48 t/m ²	Fase	Fase



Selección de listados

2017.08.12_Muros balsas_Muro 6

Fecha: 13/08/17

9.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN				
Armadura superior / 3Ø16: inferior / 3Ø16 Estribos: Ø8c/25 Canto viga: 39.6 cm Anclaje intradós / trasdós: 44 / 30 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø10c/30 Solape: 0.25 m	Ø16c/25	Ø16c/10 Solape: 0.8 m	Ø16c/10
ZAPATA				
Armadura	Longitudinal		Transversal	
Superior	Ø16c/20		Ø16c/20 Patilla Intradós / Trasdós: - / - cm	
Inferior	Ø16c/20		Ø16c/20 Patilla intradós / trasdós: - / 12 cm	
Longitud de pata en arranque: 60 cm				

10.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: 2017.08.12_Muros balsas_Muro 6		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 96.24 t/m Calculado: 13.3 t/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: Norma EHE-08. Artículo 69.4.1	Mínimo: 3.7 cm	
- Trasdós:	Calculado: 8.4 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 23.4 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: Norma EHE-08. Artículo 42.3.1	Máximo: 30 cm	
- Trasdós:	Calculado: 10 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 25 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: Norma EHE-08. Artículo 42.3.5	Mínimo: 0.0016	
- Trasdós (-5.00 m):	Calculado: 0.00502	Cumple
- Intradós (-5.00 m):	Calculado: 0.00201	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)		
- Trasdós:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.00502	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0.00013 Calculado: 0.00201	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: - Trasdós (-5.00 m): Norma EHE-08. Artículo 42.3.5	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00502	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: - Trasdós (-5.00 m): Norma EHE-08. Artículo 42.3.2	Mínimo: 0.00153 Calculado: 0.00502	Cumple



Selección de listados

2017.08.12_Muros balsas_Muro 6

Fecha: 13/08/17

Referencia: Muro: 2017.08.12_Muros balsas_Muro 6		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: - Intradós (-5.00 m): Norma EHE-08. Artículo 42.3.5	Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.00065	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: - Intradós (-5.00 m): Norma EHE-08. Artículo 42.3.3	Mínimo: 2e-005 Calculado: 0.00065	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: Norma EHE-08. Artículo 69.4.1 - Trasdós, vertical: - Intradós, vertical:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 6.8 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: Norma EHE-08. Artículo 42.3.1 - Armadura vertical Trasdós, vertical: - Armadura vertical Intradós, vertical:	Máximo: 30 cm Calculado: 10 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple
Comprobación a flexión compuesta: Comprobación realizada por unidad de longitud de muro		Cumple
Comprobación a cortante: Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1	Máximo: 21.26 t/m Calculado: 11.63 t/m	Cumple
Comprobación de fisuración: Norma EHE-08. Artículo 49.2.3	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0.297 mm	Cumple
Longitud de solapes: Norma EHE-08. Artículo 69.5.2 - Base trasdós: - Base intradós:	Mínimo: 0.8 m Calculado: 0.8 m Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.25 m	Cumple Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". - Trasdós: - Intradós:	Mínimo: 28 cm Calculado: 30 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 44 cm	Cumple Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".	Mínimo: 4 cm ² Calculado: 6 cm ²	Cumple
Canto mínimo viga coronación: Criterio de CYPE Ingenieros: el canto de la viga debe ser mayor que el ancho de la viga o 25 cm	Mínimo: 25 cm Calculado: 39 cm	Cumple
Área mínima estribos viga coronación: Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1	Mínimo: 1.9 cm ² /m Calculado: 4.02 cm ² /m	Cumple
Separación máxima entre estribos: Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1	Máximo: 29.7 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -5.00 m - Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -5.00 m - Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -5.00 m, Md: 23.32 t·m/m, Nd: 6.83 t/m, Vd: 13.31 t/m, Tensión máxima del acero: 3.676 t/cm ² - Sección crítica a cortante: Cota: -4.66 m - Sección con la máxima abertura de fisuras: Cota: -5.00 m, M: 14.90 t·m/m, N: 6.83 t/m		



Selección de listados

2017.08.12_Muros balsas_Muro 6

Fecha: 13/08/17

Referencia: Zapata corrida: 2017.08.12_Muros balsas_Muro 6		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: Valor introducido por el usuario. <ul style="list-style-type: none">- Coeficiente de seguridad al vuelco:- Coeficiente de seguridad al deslizamiento:	Mínimo: 2 Calculado: 2.37 Mínimo: 1.5 Calculado: 1.54	Cumple Cumple
Canto mínimo: <ul style="list-style-type: none">- Zapata: Norma EHE-08. Artículo 58.8.1	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Tensiones sobre el terreno: Valor introducido por el usuario. <ul style="list-style-type: none">- Tensión media:- Tensión máxima:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.761 kp/cm ² Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.297 kp/cm ²	Cumple Cumple
Flexión en zapata: Comprobación basada en criterios resistentes <ul style="list-style-type: none">- Armado superior trasdós:- Armado inferior trasdós:- Armado superior intradós:- Armado inferior intradós:	Calculado: 10.05 cm ² /m Mínimo: 7.72 cm ² /m Mínimo: 0 cm ² /m Mínimo: 0 cm ² /m Mínimo: 10 cm ² /m	Cumple Cumple Cumple Cumple
Esfuerzo cortante: Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1 <ul style="list-style-type: none">- Trasdós:- Intradós:	Máximo: 20.75 t/m Calculado: 11.13 t/m Calculado: 14.32 t/m	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: Norma EHE-08. Artículo 69.5 <ul style="list-style-type: none">- Arranque trasdós:- Arranque intradós:- Armado inferior trasdós (Patilla):- Armado inferior intradós (Patilla):- Armado superior trasdós (Patilla):- Armado superior intradós (Patilla):	Mínimo: 23.2 cm Calculado: 31.8 cm Mínimo: 17 cm Calculado: 31.8 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 12 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Recubrimiento: <ul style="list-style-type: none">- Lateral: Norma EHE-08. Artículo 37.2.4.1	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Diámetro mínimo: Norma EHE-08. Artículo 58.8.2. <ul style="list-style-type: none">- Armadura transversal inferior:- Armadura longitudinal inferior:- Armadura transversal superior:- Armadura longitudinal superior:	Mínimo: Ø12 Calculado: Ø16 Calculado: Ø16 Calculado: Ø16 Calculado: Ø16	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: Norma EHE-08. Artículo 42.3.1 <ul style="list-style-type: none">- Armadura transversal inferior:- Armadura transversal superior:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple



Selección de listados

2017.08.12_Muros balsas_Muro 6

Fecha: 13/08/17

Referencia: Zapata corrida: 2017.08.12_Muros balsas_Muro 6		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16		
- Armadura transversal inferior:	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Norma EHE-08. Artículo 42.3.5		
- Armadura longitudinal inferior:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00251	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 0.00251	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.00251	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 0.00251	Cumple
Cuantía mecánica mínima:		
- Armadura longitudinal inferior: Norma EHE-08. Artículo 55	Calculado: 0.00251 Mínimo: 0.00062	Cumple
- Armadura longitudinal superior: Norma EHE-08. Artículo 55	Mínimo: 0.00062	Cumple
- Armadura transversal inferior: Norma EHE-08. Artículo 42.3.2	Mínimo: 0.00153	Cumple
- Armadura transversal superior: Norma EHE-08. Artículo 42.3.2	Mínimo: 0.00153	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 10.95 t·m/m		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 14.05 t·m/m		

11.- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø10	Ø16	
Armado base transversal	Longitud (m)		18x5.59		100.62
	Peso (kg)		18x3.45		62.04
Armado longitudinal	Longitud (m)			22x4.86	106.92
	Peso (kg)			22x7.67	168.75
Armado base transversal	Longitud (m)			50x5.44	272.00
	Peso (kg)			50x8.59	429.30
Armado longitudinal	Longitud (m)			52x4.86	252.72
	Peso (kg)			52x7.67	398.87
Armado viga coronación	Longitud (m)			3x4.86	14.58
	Peso (kg)			3x7.67	23.01
Armado viga coronación	Longitud (m)			3x4.86	14.58
	Peso (kg)			3x7.67	23.01
Armado viga coronación	Longitud (m)	21x1.39			29.19
	Peso (kg)	21x0.55			11.52
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)			26x2.97	77.22
	Peso (kg)			26x4.69	121.88
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)			16x4.86	77.76
	Peso (kg)			16x7.67	122.73



Selección de listados

2017.08.12_Muros balsas_Muro 6

Fecha: 13/08/17

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø10	Ø16	
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)			26x2.86	74.36
	Peso (kg)			26x4.51	117.36
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)			16x4.86	77.76
	Peso (kg)			16x7.67	122.73
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)		18x1.16		20.88
	Peso (kg)		18x0.72		12.87
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)			50x1.71	85.50
	Peso (kg)			50x2.70	134.95
Totales	Longitud (m)	29.19	121.50	1053.40	
	Peso (kg)	11.52	74.91	1662.59	1749.02
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	32.11	133.65	1158.74	
	Peso (kg)	12.67	82.40	1828.85	1923.92

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m ³)	
	Ø8	Ø10	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	12.67	82.40	1828.85	1923.92	16.40	1.50
Totales	12.67	82.40	1828.85	1923.92	16.40	1.50

1.- NORMA Y MATERIALES.....	2
2.- ACCIONES.....	2
3.- DATOS GENERALES.....	2
4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO.....	2
5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO.....	3
6.- GEOMETRÍA.....	3
7.- ESQUEMA DE LAS FASES.....	4
8.- CARGAS.....	4
9.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO.....	5
10.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA.....	5
11.- MEDICIÓN.....	8



1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-08 (España)

Hormigón: HA-25, $Y_c=1.5$

Acero de barras: B 500 S, $Y_s=1.15$

Tipo de ambiente: Clase IIa

Recubrimiento en el intradós del muro: 5.0 cm

Recubrimiento en el trasdós del muro: 5.0 cm

Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm

Tamaño máximo del árido: 30 mm

2.- ACCIONES

Empuje en el intradós: Pasivo

Empuje en el trasdós: Activo

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m

Altura del muro sobre la rasante: 0.20 m

Enrase: Intradós

Longitud del muro en planta: 5.00 m

Sin juntas de retracción

Tipo de cimentación: Zapata corrida

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Cota de la roca: -5.00 m

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %

Evacuación por drenaje: 100 %

Porcentaje de empuje pasivo: 50 %

Cota empuje pasivo: 0.00 m

Tensión admisible: 2.00 kp/cm²

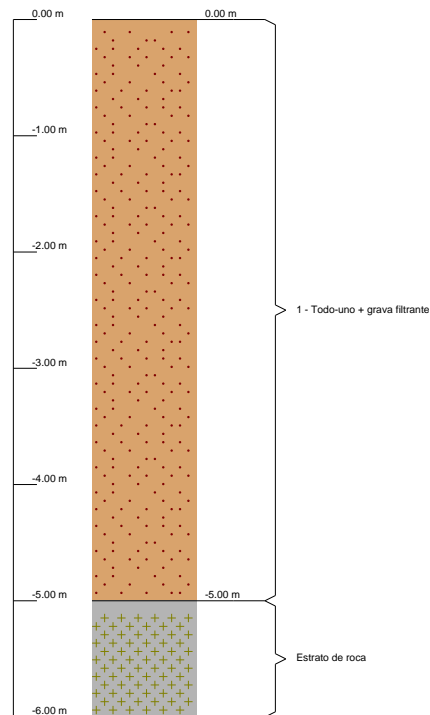
Coefficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.60

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coefficientes de empuje
1 - Todo-uno + grava filtrante	0.00 m	Densidad aparente: 2.00 kg/dm ³ Densidad sumergida: 1.10 kg/dm ³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 t/m ²	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00



5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO



6.- GEOMETRÍA

MURO

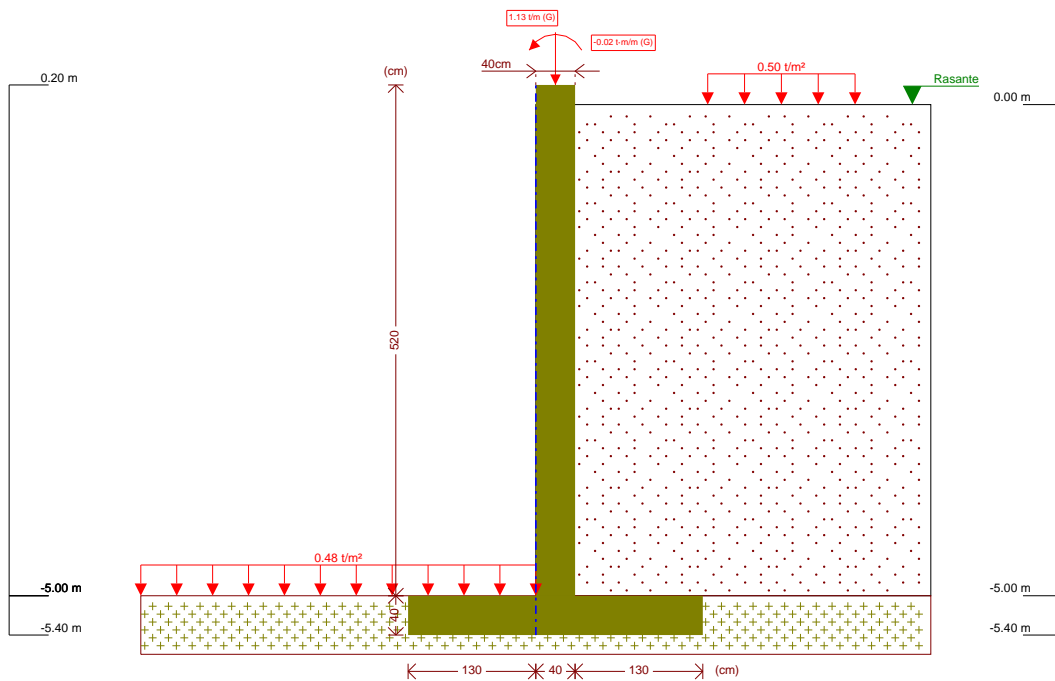
Altura: 5.20 m
Espesor superior: 40.0 cm
Espesor inferior: 40.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 40 cm
Vuelos intradós / trasdós: 130.0 / 130.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm



7.- ESQUEMA DE LAS FASES



Fase 1: Fase

8.- CARGAS

CARGAS EN EL TRASDÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
En banda	En superficie	Valor: 0.5 t/m ² Ancho: 1.5 m Separación: 2.5 m	Fase	Fase

CARGAS EN EL INTRADÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superficie	Valor: 0.48 t/m ²	Fase	Fase



Selección de listados

2017.08.12_Muros balsas_Muro 7

Fecha: 13/08/17

9.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN				
Armadura superior: 3Ø16				
Anclaje intradós / trasdós: 50 / 30 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø12c/10 Solape: 0.3 m	Ø16c/20	Ø16c/10 Solape: 0.8 m	Ø16c/10
ZAPATA				
Armadura	Longitudinal		Transversal	
Superior	Ø16c/20		Ø16c/20 Patilla Intradós / Trasdós: 12 / 12 cm	
Inferior	Ø16c/20		Ø16c/20 Patilla intradós / trasdós: 12 / 12 cm	
Longitud de pata en arranque: 60 cm				

10.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: 2017.08.12_Muros balsas_Muro 7		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 96.24 t/m Calculado: 13.1 t/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: Norma EHE-08. Artículo 69.4.1	Mínimo: 3.7 cm	
- Trasdós:	Calculado: 8.4 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 18.4 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: Norma EHE-08. Artículo 42.3.1	Máximo: 30 cm	
- Trasdós:	Calculado: 10 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 20 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: Norma EHE-08. Artículo 42.3.5	Mínimo: 0.0016	
- Trasdós (-5.00 m):	Calculado: 0.00502	Cumple
- Intradós (-5.00 m):	Calculado: 0.00251	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)		
- Trasdós:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.00502	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0.00056 Calculado: 0.00251	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: - Trasdós (-5.00 m): Norma EHE-08. Artículo 42.3.5	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00502	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: - Trasdós (-5.00 m): Norma EHE-08. Artículo 42.3.2	Mínimo: 0.00153 Calculado: 0.00502	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: - Intradós (-5.00 m): Norma EHE-08. Artículo 42.3.5	Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.00282	Cumple



Selección de listados

2017.08.12_Muros balsas_Muro 7

Fecha: 13/08/17

Referencia: Muro: 2017.08.12_Muros balsas_Muro 7		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: - Intradós (-5.00 m): Norma EHE-08. Artículo 42.3.3	Mínimo: 2e-005 Calculado: 0.00282	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: Norma EHE-08. Artículo 69.4.1 - Trasdós, vertical: - Intradós, vertical:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 6.8 cm Calculado: 7.6 cm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: Norma EHE-08. Artículo 42.3.1 - Armadura vertical Trasdós, vertical: - Armadura vertical Intradós, vertical:	Máximo: 30 cm Calculado: 10 cm Calculado: 10 cm	Cumple Cumple
Comprobación a flexión compuesta: Comprobación realizada por unidad de longitud de muro		Cumple
Comprobación a cortante: Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1	Máximo: 21.2 t/m Calculado: 11.44 t/m	Cumple
Comprobación de fisuración: Norma EHE-08. Artículo 49.2.3	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0.29 mm	Cumple
Longitud de solapes: Norma EHE-08. Artículo 69.5.2 - Base trasdós: - Base intradós:	Mínimo: 0.8 m Calculado: 0.8 m Mínimo: 0.3 m Calculado: 0.3 m	Cumple Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". - Trasdós: - Intradós:	Mínimo: 28 cm Calculado: 30 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 50 cm	Cumple Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".	Mínimo: 4 cm ² Calculado: 6 cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -5.00 m - Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -5.00 m - Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -5.00 m, Md: 22.69 t·m/m, Nd: 6.33 t/m, Vd: 13.11 t/m, Tensión máxima del acero: 3.579 t/cm ² - Sección crítica a cortante: Cota: -4.66 m - Sección con la máxima abertura de fisuras: Cota: -5.00 m, M: 14.64 t·m/m, N: 6.33 t/m		
Referencia: Zapata corrida: 2017.08.12_Muros balsas_Muro 7		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: Valor introducido por el usuario. - Coeficiente de seguridad al vuelco: - Coeficiente de seguridad al deslizamiento:	Mínimo: 2 Calculado: 2.39 Mínimo: 1.5 Calculado: 1.53	Cumple Cumple
Canto mínimo: - Zapata: Norma EHE-08. Artículo 58.8.1	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Tensiones sobre el terreno: Valor introducido por el usuario.		



Selección de listados

2017.08.12_Muros balsas_Muro 7

Fecha: 13/08/17

Referencia: Zapata corrida: 2017.08.12_Muros balsas_Muro 7		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.744 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.249 kp/cm ²	Cumple
Flexión en zapata: Comprobación basada en criterios resistentes	Calculado: 10.05 cm ² /m	
- Armado superior trasdós:	Mínimo: 7.6 cm ² /m	Cumple
- Armado inferior trasdós:	Mínimo: 0 cm ² /m	Cumple
- Armado superior intradós:	Mínimo: 0 cm ² /m	Cumple
- Armado inferior intradós:	Mínimo: 9.61 cm ² /m	Cumple
Esfuerzo cortante: Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1	Máximo: 20.75 t/m	
- Trasdós:	Calculado: 10.98 t/m	Cumple
- Intradós:	Calculado: 13.79 t/m	Cumple
Longitud de anclaje: Norma EHE-08. Artículo 69.5		
- Arranque trasdós:	Mínimo: 22.6 cm Calculado: 31.8 cm	Cumple
- Arranque intradós:	Mínimo: 20 cm Calculado: 31.8 cm	Cumple
- Armado inferior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inferior intradós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado superior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado superior intradós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 12 cm	Cumple
Recubrimiento:		
- Lateral: Norma EHE-08. Artículo 37.2.4.1	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Diámetro mínimo: Norma EHE-08. Artículo 58.8.2.	Mínimo: Ø12	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: Ø16	Cumple
Separación máxima entre barras: Norma EHE-08. Artículo 42.3.1	Máximo: 30 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Norma EHE-08. Artículo 42.3.5	Mínimo: 0.0009	



Selección de listados

2017.08.12_Muros balsas_Muro 7

Fecha: 13/08/17

Referencia: Zapata corrida: 2017.08.12_Muros balsas_Muro 7		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 0.00251	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 0.00251	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.00251	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 0.00251	Cumple
Cuantía mecánica mínima:	Calculado: 0.00251	
- Armadura longitudinal inferior: Norma EHE-08. Artículo 55	Mínimo: 0.00062	Cumple
- Armadura longitudinal superior: Norma EHE-08. Artículo 55	Mínimo: 0.00062	Cumple
- Armadura transversal inferior: Norma EHE-08. Artículo 42.3.2	Mínimo: 0.00153	Cumple
- Armadura transversal superior: Norma EHE-08. Artículo 42.3.2	Mínimo: 0.00153	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 10.80 t·m/m		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 13.53 t·m/m		

11.- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø12	Ø16	
Armado base transversal	Longitud (m)	50x5.64		282.00
	Peso (kg)	50x5.01		250.37
Armado longitudinal	Longitud (m)		27x4.86	131.22
	Peso (kg)		27x7.67	207.11
Armado base transversal	Longitud (m)		50x5.44	272.00
	Peso (kg)		50x8.59	429.30
Armado longitudinal	Longitud (m)		53x4.86	257.58
	Peso (kg)		53x7.67	406.54
Armado viga coronación	Longitud (m)		3x4.86	14.58
	Peso (kg)		3x7.67	23.01
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		26x3.08	80.08
	Peso (kg)		26x4.86	126.39
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		15x4.86	72.90
	Peso (kg)		15x7.67	115.06
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		26x3.08	80.08
	Peso (kg)		26x4.86	126.39
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		15x4.86	72.90
	Peso (kg)		15x7.67	115.06
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	50x1.21		60.50
	Peso (kg)	50x1.07		53.71
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)		50x1.71	85.50
	Peso (kg)		50x2.70	134.95
Totales	Longitud (m)	342.50	1066.84	
	Peso (kg)	304.08	1683.81	1987.89
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	376.75	1173.52	
	Peso (kg)	334.49	1852.19	2186.68

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)



Selección de listados

2017.08.12_Muros balsas_Muro 7

Fecha: 13/08/17

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m ³)	
	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	334.49	1852.19	2186.68	16.40	1.50
Totales	334.49	1852.19	2186.68	16.40	1.50

1.- NORMA Y MATERIALES.....	2
2.- ACCIONES.....	2
3.- DATOS GENERALES.....	2
4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO.....	2
5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO.....	3
6.- GEOMETRÍA.....	3
7.- ESQUEMA DE LAS FASES.....	4
8.- CARGAS.....	4
9.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO.....	5
10.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA.....	5
11.- MEDICIÓN.....	8



1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-08 (España)

Hormigón: HA-25, $Y_c=1.5$

Acero de barras: B 500 S, $Y_s=1.15$

Tipo de ambiente: Clase IIa

Recubrimiento en el intradós del muro: 5.0 cm

Recubrimiento en el trasdós del muro: 5.0 cm

Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm

Tamaño máximo del árido: 30 mm

2.- ACCIONES

Empuje en el intradós: Pasivo

Empuje en el trasdós: Activo

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m

Altura del muro sobre la rasante: 0.20 m

Enrase: Intradós

Longitud del muro en planta: 12.90 m

Sin juntas de retracción

Tipo de cimentación: Zapata corrida

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Cota de la roca: -5.00 m

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %

Evacuación por drenaje: 100 %

Porcentaje de empuje pasivo: 50 %

Cota empuje pasivo: 0.00 m

Tensión admisible: 2.00 kp/cm²

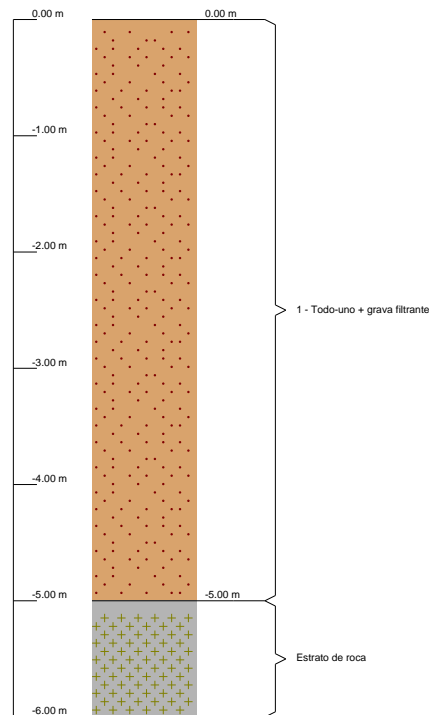
Coefficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.60

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coefficientes de empuje
1 - Todo-uno + grava filtrante	0.00 m	Densidad aparente: 2.00 kg/dm ³ Densidad sumergida: 1.10 kg/dm ³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 t/m ²	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00



5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO



6.- GEOMETRÍA

MURO

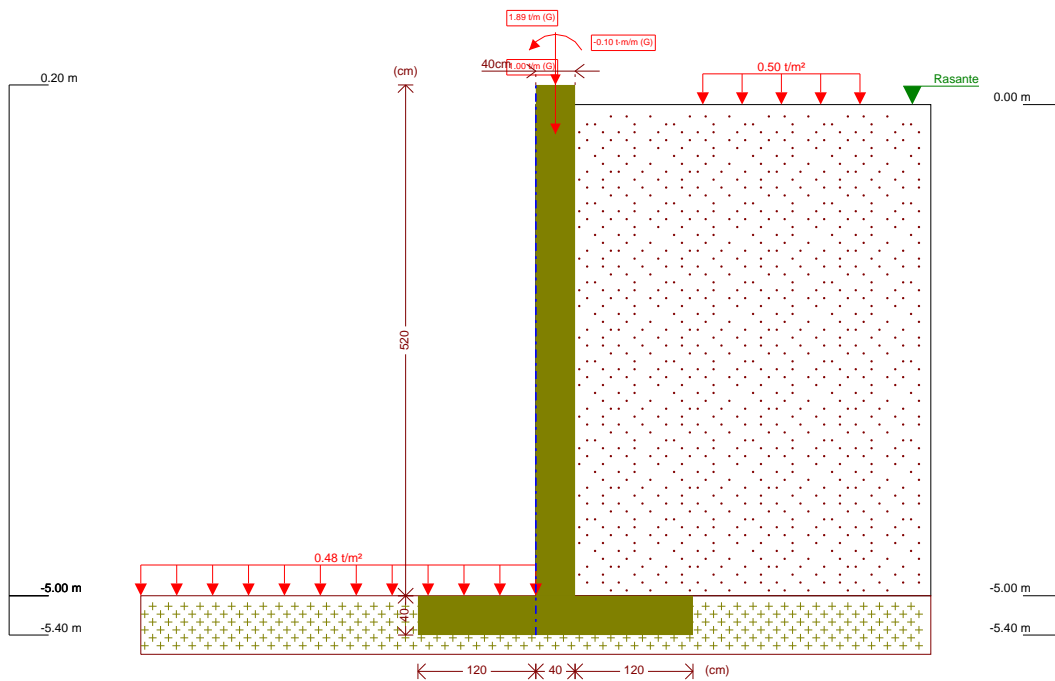
Altura: 5.20 m
Espesor superior: 40.0 cm
Espesor inferior: 40.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 40 cm
Vuelos intradós / trasdós: 120.0 / 120.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm



7.- ESQUEMA DE LAS FASES



Fase 1: Fase

8.- CARGAS

CARGAS EN EL TRASDÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
En banda	En superficie	Valor: 0.5 t/m ² Ancho: 1.6 m Separación: 2.5 m	Fase	Fase

CARGAS EN EL INTRADÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superficie	Valor: 0.48 t/m ²	Fase	Fase



Selección de listados

2017.08.12_Muros balsas_Muro 8

Fecha: 13/08/17

9.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN				
Armadura superior: 3Ø16				
Anclaje intradós / trasdós: 50 / 50 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø16c/20 Solape: 0.6 m	Ø16c/20	Ø16c/10 Solape: 0.8 m	Ø16c/10
ZAPATA				
Armadura	Longitudinal		Transversal	
Superior	Ø16c/20		Ø16c/20 Patilla Intradós / Trasdós: 12 / 12 cm	
Inferior	Ø16c/20		Ø16c/20 Patilla intradós / trasdós: 12 / 12 cm	
Longitud de pata en arranque: 60 cm				

10.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: 2017.08.12_Muros balsas_Muro 8		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 96.24 t/m Calculado: 13.14 t/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: Norma EHE-08. Artículo 69.4.1	Mínimo: 3.7 cm	
- Trasdós:	Calculado: 8.4 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 18.4 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: Norma EHE-08. Artículo 42.3.1	Máximo: 30 cm	
- Trasdós:	Calculado: 10 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 20 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: Norma EHE-08. Artículo 42.3.5	Mínimo: 0.0016	
- Trasdós (-5.00 m):	Calculado: 0.00502	Cumple
- Intradós (-5.00 m):	Calculado: 0.00251	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)		
- Trasdós:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.00502	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0.0005 Calculado: 0.00251	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: - Trasdós (-5.00 m): Norma EHE-08. Artículo 42.3.5	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00502	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: - Trasdós (-5.00 m): Norma EHE-08. Artículo 42.3.2	Mínimo: 0.00153 Calculado: 0.00502	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: - Intradós (-5.00 m): Norma EHE-08. Artículo 42.3.5	Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.00251	Cumple



Selección de listados

2017.08.12_Muros balsas_Muro 8

Fecha: 13/08/17

Referencia: Muro: 2017.08.12_Muros balsas_Muro 8		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: - Intradós (-5.00 m): Norma EHE-08. Artículo 42.3.3	Mínimo: 3e-005 Calculado: 0.00251	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: Norma EHE-08. Artículo 69.4.1 - Trasdós, vertical: - Intradós, vertical:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 6.8 cm Calculado: 16.8 cm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: Norma EHE-08. Artículo 42.3.1 - Armadura vertical Trasdós, vertical: - Armadura vertical Intradós, vertical:	Máximo: 30 cm Calculado: 10 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple
Comprobación a flexión compuesta: Comprobación realizada por unidad de longitud de muro		Cumple
Comprobación a cortante: Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1	Máximo: 21.43 t/m Calculado: 11.48 t/m	Cumple
Comprobación de fisuración: Norma EHE-08. Artículo 49.2.3	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0.293 mm	Cumple
Longitud de solapes: Norma EHE-08. Artículo 69.5.2 - Base trasdós: - Base intradós:	Mínimo: 0.8 m Calculado: 0.8 m Mínimo: 0.4 m Calculado: 0.6 m	Cumple Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". - Trasdós: - Intradós:	Calculado: 50 cm Mínimo: 28 cm Mínimo: 0 cm	Cumple Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".	Mínimo: 4 cm ² Calculado: 6 cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -5.00 m - Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -5.00 m - Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -5.00 m, Md: 22.89 t·m/m, Nd: 8.09 t/m, Vd: 13.15 t/m, Tensión máxima del acero: 3.575 t/cm ² - Sección crítica a cortante: Cota: -4.66 m - Sección con la máxima abertura de fisuras: Cota: -5.00 m, M: 14.77 t·m/m, N: 8.09 t/m		
Referencia: Zapata corrida: 2017.08.12_Muros balsas_Muro 8		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: Valor introducido por el usuario. - Coeficiente de seguridad al vuelco: - Coeficiente de seguridad al deslizamiento:	Mínimo: 2 Calculado: 2.21 Mínimo: 1.5 Calculado: 1.56	Cumple Cumple
Canto mínimo: - Zapata: Norma EHE-08. Artículo 58.8.1	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Tensiones sobre el terreno: Valor introducido por el usuario. - Tensión media:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.817 kp/cm ²	Cumple



Selección de listados

2017.08.12_Muros balsas_Muro 8

Fecha: 13/08/17

Referencia: Zapata corrida: 2017.08.12_Muros balsas_Muro 8		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.521 kp/cm ²	Cumple
Flexión en zapata: Comprobación basada en criterios resistentes	Calculado: 10.05 cm ² /m	
- Armado superior trasdós:	Mínimo: 7.29 cm ² /m	Cumple
- Armado inferior trasdós:	Mínimo: 0 cm ² /m	Cumple
- Armado superior intradós:	Mínimo: 0 cm ² /m	Cumple
- Armado inferior intradós:	Mínimo: 10.01 cm ² /m	Cumple
Esfuerzo cortante: Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1	Máximo: 20.75 t/m	
- Trasdós:	Calculado: 11.06 t/m	Cumple
- Intradós:	Calculado: 15.02 t/m	Cumple
Longitud de anclaje: Norma EHE-08. Artículo 69.5		
- Arranque trasdós:	Mínimo: 22.5 cm Calculado: 31.8 cm	Cumple
- Arranque intradós:	Mínimo: 27 cm Calculado: 31.8 cm	Cumple
- Armado inferior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inferior intradós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado superior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado superior intradós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 12 cm	Cumple
Recubrimiento:		
- Lateral: Norma EHE-08. Artículo 37.2.4.1	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Diámetro mínimo: Norma EHE-08. Artículo 58.8.2.	Mínimo: Ø12	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: Ø16	Cumple
Separación máxima entre barras: Norma EHE-08. Artículo 42.3.1	Máximo: 30 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Norma EHE-08. Artículo 42.3.5	Mínimo: 0.0009	
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 0.00251	Cumple



Selección de listados

2017.08.12_Muros balsas_Muro 8

Fecha: 13/08/17

Referencia: Zapata corrida: 2017.08.12_Muros balsas_Muro 8		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 0.00251	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.00251	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 0.00251	Cumple
Cuantía mecánica mínima:	Calculado: 0.00251	
- Armadura longitudinal inferior: Norma EHE-08. Artículo 55	Mínimo: 0.00062	Cumple
- Armadura longitudinal superior: Norma EHE-08. Artículo 55	Mínimo: 0.00062	Cumple
- Armadura transversal inferior: Norma EHE-08. Artículo 42.3.2	Mínimo: 0.00153	Cumple
- Armadura transversal superior: Norma EHE-08. Artículo 42.3.2	Mínimo: 0.00153	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 10.36 t·m/m		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 14.06 t·m/m		

11.- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys= 1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Armado base transversal	Longitud (m)	65x5.64	366.60
	Peso (kg)	65x8.90	578.61
Armado longitudinal	Longitud (m)	27x12.76	344.52
	Peso (kg)	27x20.14	543.76
Armado base transversal	Longitud (m)	129x5.64	727.56
	Peso (kg)	129x8.90	1148.32
Armado longitudinal	Longitud (m)	53x12.76	676.28
	Peso (kg)	53x20.14	1067.39
Armado viga coronación	Longitud (m)	3x12.76	38.28
	Peso (kg)	3x20.14	60.42
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)	65x2.88	187.20
	Peso (kg)	65x4.55	295.46
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)	14x12.76	178.64
	Peso (kg)	14x20.14	281.95
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)	65x2.88	187.20
	Peso (kg)	65x4.55	295.46
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)	14x12.76	178.64
	Peso (kg)	14x20.14	281.95
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	65x1.51	98.15
	Peso (kg)	65x2.38	154.91
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)	129x1.71	220.59
	Peso (kg)	129x2.70	348.16
Totales	Longitud (m)	3203.66	
	Peso (kg)	5056.39	5056.39
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	3524.03	
	Peso (kg)	5562.03	5562.03

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)



Selección de listados

2017.08.12_Muros balsas_Muro 8

Fecha: 13/08/17

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m ³)	
	Ø16	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	5562.03	41.28	3.61
Totales	5562.03	41.28	3.61

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



MEMORIA DE CÁLCULO

ESTRUCTURA CUBIERTO FOSO DE BOMBEO

Listado de pórticos

Nombre Obra: H:\JCV\UNI\Máster IA\7. TFM\Carpeta de trabajo\Editables\Anexos\Cálculos CYPE\Cubierto foso bombeo\2017.0812-Generador de pórticos.gp3

Fecha: 13/08/17

Datos de la obra

Separación entre pórticos: 6.25 m
 Con cerramiento en cubierta
 - Peso del cerramiento: 4.00 kg/m²
 - Sobrecarga del cerramiento: 0.00 kg/m²
 Sin cerramiento en laterales.

Normas y combinaciones

Perfiles conformados	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Perfiles laminados	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

Datos de viento

Normativa: CTE DB SE-AE (España)
 Zona eólica: C
 Grado de aspereza: II. Terreno rural llano sin obstáculos
 Periodo de servicio (años): 50
 Profundidad nave industrial: 12.50
 Sin huecos.
 1 - V H1: Cubiertas aisladas
 2 - V H2: Cubiertas aisladas

Datos de nieve

Normativa: CTE DB-SE AE (España)
 Zona de clima invernal: 1
 Altitud topográfica: 540.00 m
 Cubierta sin resaltos
 Exposición al viento: Normal

Hipótesis aplicadas:

- 1 - N(EI): Nieve (estado inicial)
- 2 - N(R): Nieve (redistribución)

Aceros en perfiles

Tipo acero	Acero	Lim. elástico kp/cm ²	Módulo de elasticidad kp/cm ²
Acero laminado	S275	2803	2140673

Datos de pórticos			
Pórtico	Tipo exterior	Geometría	Tipo interior
1	Un agua	Luz total: 5.20 m Alero izquierdo: 4.30 m Alero derecho: 3.80 m	Pórtico rígido

Cargas en barras

Pórtico 1, Pórtico 3

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Listado de pórticos

Nombre Obra: H:\JCV\UNI\Máster IA\7. TFM\Carpeta de trabajo\Editables\Anexos\Cálculos CYPE\Cubierto foso bombeo\2017.0812-Generador de pórticos.gp3

Fecha: 13/08/17

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	0.33 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	0.33 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	0.97 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	0.71 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	0.97 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	0.25 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución)	Uniforme	---	0.12 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 2

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.15 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	0.98 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	0.62 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	0.98 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	1.93 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	1.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	1.93 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	0.49 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución)	Uniforme	---	0.25 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Descripción de las abreviaturas:

R : Posición relativa a la longitud de la barra.

EG : Ejes de la carga coincidentes con los globales de la estructura.

EXB : Ejes de la carga en el plano de definición de la misma y con el eje X coincidente con la barra.

Datos de correas de cubierta	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: IPE 220	Límite flecha: L / 250
Separación: 1.35 m	Número de vanos: Dos vanos
Tipo de Acero: S275	Tipo de fijación: Fijación por gancho

Comprobación de resistencia

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Aprovechamiento: 77.33 %

Listado de pórticos

Nombre Obra: H:\JCV\UNI\Máster IA\7. TFM\Carpeta de trabajo\Editables\Anexos\Cálculos CYPE\Cubierto foso bombeo\2017.0812-Generador de pórticos.gp3

Fecha: 13/08/17

Barra pésima en cubierta

Perfil: IPE 220 Material: S275		Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
		Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
		4.528, 0.000, 3.865	4.528, 6.250, 3.865	6.250	33.40	2772.00	205.00	9.07
Notas: ⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme								
		Pandeo			Pandeo lateral			
		Plano XY		Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
		β	0.00	1.00	0.00	1.00		
		L _k	0.000	6.250	0.000	6.250		
		C _m	1.000	1.000	1.000	1.492		
C ₁	-			1.000				
Notación: b: Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico								

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\bar{\lambda}$	λ_{w}	N _t	N _c	M _v	M ₂	V ₂	V _v	M ₂ V ₂	NM ₂	NM ₂ V ₂	M _t	M ₂ V ₂	M ₂ V _v		
pésima en cubierta	N.P. ⁽¹⁾	x: 1.042 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	N _{td} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N _{cd} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 6.25 m $\eta = 77.3$	M _{ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 6.25 m $\eta = 6.2$	V _{ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.042 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	M _{td} = 0.00 N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE h = 77.3
Notación: I: Limitación de esbeltez L: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N: Resistencia a tracción N _t : Resistencia a compresión N _c : Resistencia a flexión eje Y M: Resistencia a flexión eje Z V _v : Resistencia a corte Z V ₂ : Resistencia a corte Y M ₂ V ₂ : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados NM ₂ : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM ₂ V ₂ : Resistencia a flexión y axil combinados NM ₂ M ₂ V ₂ : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M _t : Resistencia a torsión M ₂ V ₂ : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M ₂ V _v : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra h: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede																
Comprobaciones que no proceden (N.P.): ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción. ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. ⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. ⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. ⁽⁵⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. ⁽⁶⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁷⁾ No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁸⁾ No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. ⁽¹⁰⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.																

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.

Listado de pórticos

Nombre Obra: H:\JCV\UNI\Máster IA\7. TFM\Carpeta de trabajo\Editables\Anexos\Cálculos CYPE\Cubierto foso bombeo\2017.0812-Generador de pórticos.gp3

Fecha: 13/08/17

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$

34.17 ≤ 248.36 ✓

Donde:

h_w : Altura del alma.

h_w : 201.60 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 5.90 mm

A_w : Área del alma.

A_w : 11.89 cm²

$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.

$A_{fc,ef}$: 10.12 cm²

k : Coeficiente que depende de la clase de la sección.

k : 0.30

E : Módulo de elasticidad.

E : 2140673 kp/cm²

f_{yf} : Límite elástico del acero del ala comprimida.

f_{yf} : 2803.26 kp/cm²

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.256 ✓

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} \leq 1$$

η : 0.773 ✓

Para flexión positiva:

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^+ : 0.000 t·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 4.528, 6.250, 3.865, para la combinación de acciones 1.35*G1 + 1.35*G2 + 0.75*N(EI) + 1.50*V H1.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^- : 1.951 t·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$: 7.609 t·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase : 1

Listado de pórticos

Nombre Obra: H:\JCV\UNI\Máster IA\7. TFM\Carpeta de trabajo\Editables\Anexos\Cálculos CYPE\Cubierto foso bombeo\2017.0812-Generador de pórticos.gp3

Fecha: 13/08/17

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,y} : \underline{285.00} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

El momento flector resistente de cálculo $M_{b,Rd}$ viene dado por:

$$M_{b,Rd}^+ = \chi_{LT} \cdot W_{pl,y}^+ \cdot f_{yd}$$

$$M_{b,Rd}^+ : \underline{7.609} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{b,Rd}^- = \chi_{LT} \cdot W_{pl,y}^- \cdot f_{yd}$$

$$M_{b,Rd}^- : \underline{2.523} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Donde:

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,y} : \underline{285.00} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

χ_{LT} : Factor de reducción por pandeo lateral.

$$\chi_{LT} = \frac{1}{\Phi_{LT} + \sqrt{\Phi_{LT}^2 - \bar{\lambda}_{LT}^2}} \leq 1$$

$$C_{LT}^+ : \underline{1.00}$$

$$C_{LT}^- : \underline{0.33}$$

Siendo:

$$\Phi_{LT} = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha_{LT} \cdot (\bar{\lambda}_{LT} - 0.2) + \bar{\lambda}_{LT}^2 \right]$$

$$f_{LT}^+ : \underline{0.00}$$

$$f_{LT}^- : \underline{1.94}$$

α_{LT} : Coeficiente de imperfección elástica.

$$a_{LT} : \underline{0.21}$$

$\bar{\lambda}_{LT}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda}_{LT}^+ = \sqrt{\frac{W_{pl,y}^+ \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

$$\bar{\lambda}_{LT}^+ : \underline{0.00}$$

$$\bar{\lambda}_{LT}^- = \sqrt{\frac{W_{pl,y}^- \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

$$\bar{\lambda}_{LT}^- : \underline{1.60}$$

M_{cr} : Momento crítico elástico de pandeo lateral.

$$M_{cr}^+ : \underline{\infty}$$

$$M_{cr}^- : \underline{3.103} \text{ t}\cdot\text{m}$$

El momento crítico elástico de pandeo lateral M_{cr} se determina según la teoría de la elasticidad:

$$M_{cr} = \sqrt{M_{LTV}^2 + M_{LTW}^2}$$

Siendo:

M_{LTV} : Componente que representa la resistencia por torsión uniforme de la barra.

$$M_{LTV} = C_1 \cdot \frac{\pi}{L_c} \cdot \sqrt{G \cdot I_t \cdot E \cdot I_z}$$

$$M_{LTV}^+ : \underline{\infty}$$

$$M_{LTV}^- : \underline{2.882} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Listado de pórticos

Nombre Obra: H:\JCV\UNI\Máster IA\7. TFM\Carpeta de trabajo\Editables\Anexos\Cálculos CYPE\Cubierto foso bombeo\2017.0812-Generador de pórticos.gp3

Fecha: 13/08/17

M_{LTW} : Componente que representa la resistencia por torsión no uniforme de la barra.

$$M_{LTW} = W_{el,y} \cdot \frac{\pi^2 \cdot E}{L_c^2} \cdot C_1 \cdot i_{r,z}^2$$

$$M_{LTW}^+ : \underline{\infty}$$

$$M_{LTW}^- : \underline{1.150} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Siendo:

$W_{el,y}$: Módulo resistente elástico de la sección bruta, obtenido para la fibra más comprimida.

$$W_{el,y} : \underline{252.00} \text{ cm}^3$$

I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

$$I_z : \underline{205.00} \text{ cm}^4$$

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

$$I_t : \underline{9.07} \text{ cm}^4$$

E: Módulo de elasticidad.

$$E : \underline{2140673} \text{ kp/cm}^2$$

G: Módulo de elasticidad transversal.

$$G : \underline{825688} \text{ kp/cm}^2$$

L_c^+ : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala superior.

$$L_c^+ : \underline{0.000} \text{ m}$$

L_c^- : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala inferior.

$$L_c^- : \underline{6.250} \text{ m}$$

C_1 : Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.

$$C_1 : \underline{1.00}$$

$i_{r,z}$: Radio de giro, respecto al eje de menor inercia de la sección, del soporte formado por el ala comprimida y la tercera parte de la zona comprimida del alma adyacente al ala comprimida.

$$i_{r,z}^+ : \underline{2.90} \text{ cm}$$

$$i_{r,z}^- : \underline{2.90} \text{ cm}$$

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Listado de pórticos

Nombre Obra: H:\JCV\UNI\Máster IA\7. TFM\Carpeta de trabajo\Editables\Anexos\Cálculos CYPE\Cubierto foso bombeo\2017.0812-Generador de pórticos.gp3

Fecha: 13/08/17

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.062 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 4.528, 6.250, 3.865, para la combinación de acciones 1.35*G1 + 1.35*G2 + 0.75*N(EI) + 1.50*V H1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 1.528 t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 24.525 t

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 15.91 cm²

$$A_v = h \cdot t_w$$

Siendo:

h: Canto de la sección.

h : 220.00 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 5.90 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$

30.10 < 64.71 ✓

Donde:

I_w : Esbeltez del alma.

I_w : 30.10

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$I_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$I_{m\acute{a}x}$: 64.71

$$\lambda_{m\acute{a}x} = 70 \cdot \varepsilon$$

e: Factor de reducción.

e : 0.92

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

f_{ref} : 2395.51 kp/cm²

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

Listado de pórticos

Nombre Obra: H:\JCV\UNI\Máster IA\7. TFM\Carpeta de trabajo\Editables\Anexos\Cálculos CYPE\Cubierto foso bombeo\2017.0812-Generador de pórticos.gp3

Fecha: 13/08/17

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$$0.498 \text{ t} \leq 12.262 \text{ t}$$



Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 1.042 m del nudo 4.528, 0.000, 3.865, para la combinación de acciones $1.35 \cdot G1 + 1.35 \cdot G2 + 0.75 \cdot N(EI) + 1.50 \cdot V H1$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.498} \text{ t}$$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd} : \underline{24.525} \text{ t}$$

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Listado de pórticos

Nombre Obra: H:\JCV\UNI\Máster IA\7. TFM\Carpeta de trabajo\Editables\Anexos\Cálculos CYPE\Cubierto foso bombeo\2017.0812-Generador de pórticos.gp3

Fecha: 13/08/17

Comprobación de flecha

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Porcentajes de aprovechamiento:
- Flecha: 17.65 %

Coordenadas del nudo inicial: 4.528, 6.250, 3.865

Coordenadas del nudo final: 4.528, 12.500, 3.865

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis $1.00 \cdot G1 + 1.00 \cdot G2 + 1.00 \cdot N(EI) + 1.00 \cdot V H1$ a una distancia 3.125 m del origen en el segundo vano de la correa.

($I_y = 2772 \text{ cm}^4$) ($I_z = 205 \text{ cm}^4$)

Medición de correas			
Tipo de correas	Nº de correas	Peso lineal kg/m	Peso superficial kg/m ²
Correas de cubierta	5	131.10	25.21

1.- DATOS DE OBRA.....	2
1.1.- Normas consideradas.....	2
1.2.- Estados límite.....	2
1.2.1.- Situaciones de proyecto.....	2
1.2.2.- Combinaciones.....	3
2.- ESTRUCTURA.....	5
2.1.- Geometría.....	5
2.1.1.- Nudos.....	5
2.1.2.- Barras.....	7
2.2.- Cargas.....	10
2.2.1.- Barras.....	10
2.3.- Resultados.....	14
2.3.1.- Barras.....	14
2.4.- Uniones.....	40
2.4.1.- Memoria de cálculo.....	40
2.4.2.- Medición.....	56



1.- DATOS DE OBRA

1.1.- Normas consideradas

Acero conformado: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Acero conformado	CTE
E.L.U. de rotura. Acero laminado	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

1.2.1.- Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\Psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\Psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Acero conformado: CTE DB SE-A

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500



Desplazamientos

	Característica	
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000

1.2.2.- Combinaciones

- Nombres de las hipótesis
 - PP Peso propio
 - CM 1 Racks
 - V H1 Cubiertas aisladas
 - V H2 Cubiertas aisladas
 - N(EI) Nieve (estado inicial)
 - N(R) Nieve (redistribución)
- E.L.U. de rotura. Acero conformado
- E.L.U. de rotura. Acero laminado



Listados

2017.08.12-Cubierto foso

Fecha: 12/08/17

Comb.	PP	CM 1	V H1	V H2	N(EI)	N(R)
1	0.800	0.800				
2	1.350	0.800				
3	0.800	1.350				
4	1.350	1.350				
5	0.800	0.800	1.500			
6	1.350	0.800	1.500			
7	0.800	1.350	1.500			
8	1.350	1.350	1.500			
9	0.800	0.800		1.500		
10	1.350	0.800		1.500		
11	0.800	1.350		1.500		
12	1.350	1.350		1.500		
13	0.800	0.800			1.500	
14	1.350	0.800			1.500	
15	0.800	1.350			1.500	
16	1.350	1.350			1.500	
17	0.800	0.800	0.900		1.500	
18	1.350	0.800	0.900		1.500	
19	0.800	1.350	0.900		1.500	
20	1.350	1.350	0.900		1.500	
21	0.800	0.800		0.900	1.500	
22	1.350	0.800		0.900	1.500	
23	0.800	1.350		0.900	1.500	
24	1.350	1.350		0.900	1.500	
25	0.800	0.800	1.500		0.750	
26	1.350	0.800	1.500		0.750	
27	0.800	1.350	1.500		0.750	
28	1.350	1.350	1.500		0.750	
29	0.800	0.800		1.500	0.750	
30	1.350	0.800		1.500	0.750	
31	0.800	1.350		1.500	0.750	
32	1.350	1.350		1.500	0.750	
33	0.800	0.800				1.500
34	1.350	0.800				1.500
35	0.800	1.350				1.500
36	1.350	1.350				1.500
37	0.800	0.800	0.900			1.500
38	1.350	0.800	0.900			1.500
39	0.800	1.350	0.900			1.500
40	1.350	1.350	0.900			1.500
41	0.800	0.800		0.900		1.500
42	1.350	0.800		0.900		1.500
43	0.800	1.350		0.900		1.500
44	1.350	1.350		0.900		1.500
45	0.800	0.800	1.500			0.750
46	1.350	0.800	1.500			0.750
47	0.800	1.350	1.500			0.750



Listados

2017.08.12-Cubierto foso

Fecha: 12/08/17

Comb.	PP	CM 1	V H1	V H2	N(EI)	N(R)
48	1.350	1.350	1.500			0.750
49	0.800	0.800		1.500		0.750
50	1.350	0.800		1.500		0.750
51	0.800	1.350		1.500		0.750
52	1.350	1.350		1.500		0.750

▪ Desplazamientos

Comb.	PP	CM 1	V H1	V H2	N(EI)	N(R)
1	1.000	1.000				
2	1.000	1.000	1.000			
3	1.000	1.000		1.000		
4	1.000	1.000			1.000	
5	1.000	1.000	1.000		1.000	
6	1.000	1.000		1.000	1.000	
7	1.000	1.000				1.000
8	1.000	1.000	1.000			1.000
9	1.000	1.000		1.000		1.000

2.- ESTRUCTURA

2.1.- Geometría

2.1.1.- Nudos

Referencias:

$\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\theta_x, \theta_y, \theta_z$: Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	4.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	5.200	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	5.200	3.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	6.250	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N6	6.250	0.000	4.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N7	6.250	5.200	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N8	6.250	5.200	3.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N9	12.500	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N10	12.500	0.000	4.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	12.500	5.200	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	12.500	5.200	3.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	0.000	0.000	3.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N14	0.000	5.200	3.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	6.250	5.200	3.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado



Listados

2017.08.12-Cubierto foso

Fecha: 12/08/17

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N16	12.500	5.200	3.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N17	12.500	0.000	3.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	6.250	0.000	3.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N19	0.000	-0.700	4.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	6.250	-0.700	4.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	12.500	-0.700	4.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N22	-0.500	0.000	3.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	0.000	1.700	3.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N24	-0.500	1.700	3.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	-0.500	5.200	3.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	2.000	0.000	3.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N27	2.000	0.500	3.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	0.000	3.400	3.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N29	-0.500	3.400	3.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	4.000	0.000	3.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	4.000	0.500	3.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N32	6.250	0.500	3.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	8.250	0.000	3.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N34	10.250	0.000	3.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	8.250	0.500	3.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	10.250	0.500	3.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N37	12.500	1.700	3.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N38	12.000	1.700	3.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N39	12.500	3.400	3.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N40	12.000	3.400	3.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N41	12.000	0.500	3.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N42	12.500	9.875	4.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N43	6.250	9.875	4.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N44	0.000	9.875	4.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N45	12.500	9.875	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N46	6.250	9.875	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N47	0.000	9.875	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N48	12.500	9.875	3.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N49	6.250	9.875	3.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N50	0.000	9.875	3.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N51	0.000	7.540	3.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N52	-0.500	7.540	3.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N53	-0.500	9.875	3.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N54	0.000	9.875	1.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N55	0.000	10.375	1.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N56	0.000	10.375	3.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado



Listados

2017.08.12-Cubierto foso

Fecha: 12/08/17

2.1.2.- Barras

2.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (kp/cm ²)	ν	G (kp/cm ²)	f _y (kp/cm ²)	α _t (m/m°C)	γ (t/m ³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850
Acero conformado	S235	2140672.8	0.300	823335.7	2395.5	0.000012	7.850

Notación:
 E: Módulo de elasticidad
 ν: Módulo de Poisson
 G: Módulo de cortadura
 f_y: Límite elástico
 α_t: Coeficiente de dilatación
 γ: Peso específico

2.1.2.2.- Descripción

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β _{xy}	β _{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	N1/N13	N1/N2	HE 140 B (HEB)	3.400	0.70	1.19	3.400	3.400
		N13/N2	N1/N2	HE 140 B (HEB)	0.900	0.70	1.19	0.900	0.900
		N3/N14	N3/N4	HE 140 B (HEB)	3.400	0.70	1.21	3.400	3.400
		N14/N4	N3/N4	HE 140 B (HEB)	0.400	0.70	1.21	0.400	0.400
		N4/N2	N4/N2	HE 140 B (HEB)	5.224	0.26	0.77	1.350	5.224
		N5/N18	N5/N6	HE 140 B (HEB)	3.400	0.70	1.19	3.400	3.400
		N18/N6	N5/N6	HE 140 B (HEB)	0.900	0.70	1.19	0.900	0.900
		N7/N15	N7/N8	HE 140 B (HEB)	3.400	0.70	1.21	3.400	3.400
		N15/N8	N7/N8	HE 140 B (HEB)	0.400	0.70	1.21	0.400	0.400
		N8/N6	N8/N6	HE 140 B (HEB)	5.224	0.26	0.77	1.350	5.224
		N9/N17	N9/N10	HE 140 B (HEB)	3.400	0.70	1.19	3.400	3.400
		N17/N10	N9/N10	HE 140 B (HEB)	0.900	0.70	1.19	0.900	0.900
		N11/N16	N11/N12	HE 140 B (HEB)	3.400	0.70	1.21	3.400	3.400
		N16/N12	N11/N12	HE 140 B (HEB)	0.400	0.70	1.21	0.400	0.400
		N12/N10	N12/N10	HE 140 B (HEB)	5.224	0.26	0.77	1.350	5.224
		N19/N2	N19/N2	HE 140 B (HEB)	0.700	1.00	1.00	-	-
		N20/N6	N20/N6	HE 140 B (HEB)	0.700	1.00	1.00	-	-
		N21/N10	N21/N10	HE 140 B (HEB)	0.700	1.00	1.00	-	-
		N12/N42	N12/N42	HE 140 B (HEB)	4.702	1.00	1.00	-	-
		N8/N43	N8/N43	HE 140 B (HEB)	4.702	1.00	1.00	-	-
N4/N44	N4/N44	HE 140 B (HEB)	4.702	1.00	1.00	-	-		
N45/N48	N45/N42	HE 140 B (HEB)	3.400	1.00	1.00	-	-		
N48/N42	N45/N42	HE 140 B (HEB)	0.900	1.00	1.00	-	-		
N46/N49	N46/N43	HE 140 B (HEB)	3.400	1.00	1.00	-	-		
N49/N43	N46/N43	HE 140 B (HEB)	0.900	1.00	1.00	-	-		
N47/N54	N47/N44	HE 140 B (HEB)	1.700	1.00	1.00	-	-		
N54/N50	N47/N44	HE 140 B (HEB)	1.700	1.00	1.00	-	-		
N50/N44	N47/N44	HE 140 B (HEB)	0.900	1.00	1.00	-	-		
Acero conformado	S235	N13/N23	N13/N14	# 100x8.96 (#)	1.700	1.00	1.00	-	-
		N23/N28	N13/N14	# 100x8.96 (#)	1.700	1.00	1.00	-	-



Listados

2017.08.12-Cubierto foso

Fecha: 12/08/17

Material		Descripción							
Tipo	Designación	Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
		N28/N14	N13/N14	# 100x8.96 (#)	1.800	1.00	1.00	-	-
		N14/N15	N14/N15	# 100x8.96 (#)	6.250	1.00	1.00	-	-
		N15/N16	N15/N16	# 100x8.96 (#)	6.250	1.00	1.00	-	-
		N17/N37	N17/N16	# 100x8.96 (#)	1.700	1.00	1.00	-	-
		N37/N39	N17/N16	# 100x8.96 (#)	1.700	1.00	1.00	-	-
		N39/N16	N17/N16	# 100x8.96 (#)	1.800	1.00	1.00	-	-
		N18/N33	N18/N17	# 100x8.96 (#)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N33/N34	N18/N17	# 100x8.96 (#)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N34/N17	N18/N17	# 100x8.96 (#)	2.250	1.00	1.00	-	-
		N13/N26	N13/N18	# 100x8.96 (#)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N26/N30	N13/N18	# 100x8.96 (#)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N30/N18	N13/N18	# 100x8.96 (#)	2.250	1.00	1.00	-	-
		N22/N13	N22/N13	CF-80x3.0 (C)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N24/N23	N24/N23	CF-80x3.0 (C)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N29/N28	N29/N28	CF-80x3.0 (C)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N25/N14	N25/N14	CF-80x3.0 (C)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N26/N27	N26/N27	CF-80x3.0 (C)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N30/N31	N30/N31	CF-80x3.0 (C)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N18/N32	N18/N32	CF-80x3.0 (C)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N33/N35	N33/N35	CF-80x3.0 (C)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N34/N36	N34/N36	CF-80x3.0 (C)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N38/N37	N38/N37	CF-80x3.0 (C)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N40/N39	N40/N39	CF-80x3.0 (C)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N17/N41	N17/N41	CF-80x3.0 (C)	0.707	1.00	1.00	-	-
		N16/N48	N16/N48	# 100x8.96 (#)	4.675	1.00	1.00	-	-
		N49/N48	N49/N48	# 100x8.96 (#)	6.250	1.00	1.00	-	-
		N50/N49	N50/N49	# 100x8.96 (#)	6.250	1.00	1.00	-	-
		N14/N51	N14/N50	# 100x8.96 (#)	2.340	1.00	1.00	-	-
		N51/N50	N14/N50	# 100x8.96 (#)	2.335	1.00	1.00	-	-
		N52/N51	N52/N51	CF-80x3.0 (C)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N53/N50	N53/N50	CF-80x3.0 (C)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N50/N56	N50/N56	CF-80x3.0 (C)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N54/N55	N54/N55	CF-80x3.0 (C)	0.500	1.00	1.00	-	-

Notación:
 Ni: Nudo inicial
 Nf: Nudo final
 β_{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
 β_{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
 Lb_{Sup.}: Separación entre arriostramientos del ala superior
 Lb_{Inf.}: Separación entre arriostramientos del ala inferior

2.1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N3/N4, N4/N2, N5/N6, N7/N8, N8/N6, N9/N10, N11/N12, N12/N10, N19/N2, N20/N6, N21/N10, N12/N42, N8/N43, N4/N44, N45/N42, N46/N43 y N47/N44
2	N13/N14, N14/N15, N15/N16, N17/N16, N18/N17, N13/N18, N16/N48, N49/N48, N50/N49 y N14/N50



Listados

2017.08.12-Cubierto foso

Fecha: 12/08/17

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
3	N22/N13, N24/N23, N29/N28, N25/N14, N26/N27, N30/N31, N18/N32, N33/N35, N34/N36, N38/N37, N40/N39, N17/N41, N52/N51, N53/N50, N50/N56 y N54/N55

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	Iyy (cm ⁴)	Izz (cm ⁴)	It (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HE 140 B, (HEB)	43.00	25.20	7.31	1509.00	549.70	20.06
Acero conformado	S235	2	# 100x8.96, (#)	11.40	4.85	4.85	176.77	176.77	278.63
		3	CF-80x3.0, (C)	5.10	1.85	2.60	48.94	10.82	0.15

Notación:
 Ref.: Referencia
 A: Área de la sección transversal
 Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'
 Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'
 Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'
 Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'
 It: Inercia a torsión
 Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

2.1.2.4.- Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N2	HE 140 B (HEB)	4.300	0.018	145.15
		N3/N4	HE 140 B (HEB)	3.800	0.016	128.27
		N4/N2	HE 140 B (HEB)	5.224	0.022	176.34
		N5/N6	HE 140 B (HEB)	4.300	0.018	145.15
		N7/N8	HE 140 B (HEB)	3.800	0.016	128.27
		N8/N6	HE 140 B (HEB)	5.224	0.022	176.34
		N9/N10	HE 140 B (HEB)	4.300	0.018	145.15
		N11/N12	HE 140 B (HEB)	3.800	0.016	128.27
		N12/N10	HE 140 B (HEB)	5.224	0.022	176.34
		N19/N2	HE 140 B (HEB)	0.700	0.003	23.63
		N20/N6	HE 140 B (HEB)	0.700	0.003	23.63
		N21/N10	HE 140 B (HEB)	0.700	0.003	23.63
		N12/N42	HE 140 B (HEB)	4.702	0.020	158.70
		N8/N43	HE 140 B (HEB)	4.702	0.020	158.70
		N4/N44	HE 140 B (HEB)	4.702	0.020	158.70
		N45/N42	HE 140 B (HEB)	4.300	0.018	145.15
		N46/N43	HE 140 B (HEB)	4.300	0.018	145.15
N47/N44	HE 140 B (HEB)	4.300	0.018	145.15		
Acero conformado	S235	N13/N14	# 100x8.96 (#)	5.200	0.006	46.55
		N14/N15	# 100x8.96 (#)	6.250	0.007	55.94
		N15/N16	# 100x8.96 (#)	6.250	0.007	55.94
		N17/N16	# 100x8.96 (#)	5.200	0.006	46.55
		N18/N17	# 100x8.96 (#)	6.250	0.007	55.94
		N13/N18	# 100x8.96 (#)	6.250	0.007	55.94
		N22/N13	CF-80x3.0 (C)	0.500	0.000	2.00
		N24/N23	CF-80x3.0 (C)	0.500	0.000	2.00



Listados

2017.08.12-Cubierto foso

Fecha: 12/08/17

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N29/N28	CF-80x3.0 (C)	0.500	0.000	2.00
		N25/N14	CF-80x3.0 (C)	0.500	0.000	2.00
		N26/N27	CF-80x3.0 (C)	0.500	0.000	2.00
		N30/N31	CF-80x3.0 (C)	0.500	0.000	2.00
		N18/N32	CF-80x3.0 (C)	0.500	0.000	2.00
		N33/N35	CF-80x3.0 (C)	0.500	0.000	2.00
		N34/N36	CF-80x3.0 (C)	0.500	0.000	2.00
		N38/N37	CF-80x3.0 (C)	0.500	0.000	2.00
		N40/N39	CF-80x3.0 (C)	0.500	0.000	2.00
		N17/N41	CF-80x3.0 (C)	0.707	0.000	2.83
		N16/N48	# 100x8.96 (#)	4.675	0.005	41.85
		N49/N48	# 100x8.96 (#)	6.250	0.007	55.94
		N50/N49	# 100x8.96 (#)	6.250	0.007	55.94
		N14/N50	# 100x8.96 (#)	4.675	0.005	41.85
		N52/N51	CF-80x3.0 (C)	0.500	0.000	2.00
		N53/N50	CF-80x3.0 (C)	0.500	0.000	2.00
		N50/N56	CF-80x3.0 (C)	0.500	0.000	2.00
		N54/N55	CF-80x3.0 (C)	0.500	0.000	2.00

Notación:
 Ni: Nudo inicial
 Nf: Nudo final

2.1.2.5.- Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m ³)	Serie (m ³)	Material (m ³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275	HEB	HE 140 B	69.077			0.297			2331.69		
							0.297			2331.69		
Acero conformado	S235	#	# 100x8.96	57.250			0.065			512.46		
			CF-80x3.0	8.207			0.004			32.88		
					8.207			0.004			32.88	
						65.457			0.069			545.33

2.2.- Cargas

2.2.1.- Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.



Listados

2017.08.12-Cubierto foso

Fecha: 12/08/17

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: t
- Momentos puntuales: t·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: t/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N13	Peso propio	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N2	Peso propio	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N14	Peso propio	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N4	Peso propio	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N2	Peso propio	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N2	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N2	CM 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N2	V H1	Faja	0.206	-	0.525	4.699	Globales	0.000	-0.096	-0.995
N4/N2	V H1	Faja	0.326	-	0.000	0.525	Globales	0.000	-0.096	-0.995
N4/N2	V H1	Uniforme	0.294	-	-	-	Globales	-0.000	-0.096	-0.995
N4/N2	V H1	Faja	0.326	-	4.699	5.224	Globales	-0.000	-0.096	-0.995
N4/N2	V H2	Faja	0.405	-	0.525	4.699	Globales	-0.000	0.096	0.995
N4/N2	V H2	Faja	0.309	-	0.525	4.699	Globales	-0.000	0.096	0.995
N4/N2	V H2	Faja	0.966	-	4.699	5.224	Globales	0.000	0.096	0.995
N4/N2	V H2	Faja	0.966	-	0.000	0.525	Globales	-0.000	0.096	0.995
N4/N2	N(EI)	Uniforme	0.247	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N2	N(R)	Uniforme	0.124	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N18	Peso propio	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N6	Peso propio	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N15	Peso propio	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N8	Peso propio	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N6	Peso propio	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N6	Peso propio	Uniforme	0.146	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N6	CM 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N6	V H1	Faja	0.618	-	0.525	4.699	Globales	0.000	-0.096	-0.995
N8/N6	V H1	Faja	0.979	-	0.000	0.525	Globales	0.000	-0.096	-0.995
N8/N6	V H1	Uniforme	0.033	-	-	-	Globales	-0.000	-0.096	-0.995
N8/N6	V H1	Uniforme	0.033	-	-	-	Globales	0.000	-0.096	-0.995
N8/N6	V H1	Faja	0.979	-	4.699	5.224	Globales	-0.000	-0.096	-0.995
N8/N6	V H2	Faja	1.214	-	0.525	4.699	Globales	-0.000	0.096	0.995
N8/N6	V H2	Faja	0.034	-	0.525	4.699	Globales	-0.000	0.096	0.995
N8/N6	V H2	Faja	1.932	-	4.699	5.224	Globales	0.000	0.096	0.995
N8/N6	V H2	Faja	1.932	-	0.000	0.525	Globales	-0.000	0.096	0.995



Listados

2017.08.12-Cubierto foso

Fecha: 12/08/17

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N8/N6	V H2	Faja	0.034	-	0.525	4.699	Globales	-0.000	0.096	0.995
N8/N6	N(EI)	Uniforme	0.495	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N6	N(R)	Uniforme	0.247	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N17	Peso propio	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N10	Peso propio	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N16	Peso propio	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N12	Peso propio	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N10	Peso propio	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N10	Peso propio	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N10	CM 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N10	V H1	Faja	0.206	-	0.525	4.699	Globales	0.000	-0.096	-0.995
N12/N10	V H1	Faja	0.326	-	0.000	0.525	Globales	0.000	-0.096	-0.995
N12/N10	V H1	Uniforme	0.294	-	-	-	Globales	0.000	-0.096	-0.995
N12/N10	V H1	Faja	0.326	-	4.699	5.224	Globales	-0.000	-0.096	-0.995
N12/N10	V H2	Faja	0.405	-	0.525	4.699	Globales	-0.000	0.096	0.995
N12/N10	V H2	Faja	0.309	-	0.525	4.699	Globales	-0.000	0.096	0.995
N12/N10	V H2	Faja	0.966	-	4.699	5.224	Globales	0.000	0.096	0.995
N12/N10	V H2	Faja	0.966	-	0.000	0.525	Globales	-0.000	0.096	0.995
N12/N10	N(EI)	Uniforme	0.247	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N10	N(R)	Uniforme	0.124	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N23	Peso propio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N28	Peso propio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N14	Peso propio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	Peso propio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	CM 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N16	Peso propio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N16	CM 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N37	Peso propio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N39	Peso propio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N16	Peso propio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N33	Peso propio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N34	Peso propio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N17	Peso propio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N26	Peso propio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N30	Peso propio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N18	Peso propio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N2	Peso propio	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N6	Peso propio	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N10	Peso propio	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N13	Peso propio	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N13	CM 1	Puntual	0.160	-	0.000	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N23	Peso propio	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N23	CM 1	Puntual	0.160	-	0.000	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N28	Peso propio	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N28	CM 1	Puntual	0.160	-	0.000	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listados

2017.08.12-Cubierto foso

Fecha: 12/08/17

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N25/N14	Peso propio	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N14	CM 1	Puntual	0.160	-	0.000	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	Peso propio	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	CM 1	Puntual	0.160	-	0.500	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N31	Peso propio	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N31	CM 1	Puntual	0.160	-	0.500	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N32	Peso propio	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N32	CM 1	Puntual	0.160	-	0.500	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N35	Peso propio	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N35	CM 1	Puntual	0.160	-	0.500	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N36	Peso propio	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N36	CM 1	Puntual	0.160	-	0.500	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N37	Peso propio	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N37	CM 1	Puntual	0.160	-	0.000	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N39	Peso propio	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N39	CM 1	Puntual	0.160	-	0.000	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N41	Peso propio	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N41	CM 1	Puntual	0.160	-	0.707	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N42	Peso propio	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N42	CM 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N42	V H1	Uniforme	0.608	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N42	V H2	Uniforme	1.214	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N12/N42	N(EI)	Uniforme	0.247	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N42	N(R)	Uniforme	0.124	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N43	Peso propio	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N43	CM 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N43	V H1	Uniforme	0.608	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N43	V H2	Uniforme	1.214	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N8/N43	N(EI)	Uniforme	0.495	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N43	N(R)	Uniforme	0.247	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N44	Peso propio	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N44	CM 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N44	V H1	Uniforme	0.608	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N44	V H2	Uniforme	1.214	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N4/N44	N(EI)	Uniforme	0.247	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N44	N(R)	Uniforme	0.124	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N48	Peso propio	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N42	Peso propio	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N49	Peso propio	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N43	Peso propio	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N54	Peso propio	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N50	Peso propio	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N50/N44	Peso propio	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N48	Peso propio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N48	CM 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listados

2017.08.12-Cubierto foso

Fecha: 12/08/17

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N49/N48	Peso propio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N48	CM 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N50/N49	Peso propio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N50/N49	CM 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N51	Peso propio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N50	Peso propio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N51	Peso propio	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N51	CM 1	Puntual	0.300	-	0.000	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N50	Peso propio	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N50	CM 1	Puntual	0.300	-	0.000	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N50/N56	Peso propio	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N50/N56	CM 1	Puntual	0.300	-	0.500	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N55	Peso propio	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N55	CM 1	Puntual	0.300	-	0.500	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

2.3.- Resultados

2.3.1.- Barras

2.3.1.1.- Esfuerzos

Referencias:

N: Esfuerzo axil (t)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (t)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (t)

Mt: Momento torsor (t.m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (t.m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (t.m)

2.3.1.1.1.- Envoltentes

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.425 m	0.850 m	1.275 m	1.700 m	2.125 m	2.550 m	2.975 m	3.400 m	
N1/N13	Acero laminado	N _{min}	-3.874	-3.854	-3.835	-3.816	-3.796	-3.777	-3.758	-3.738	-3.719	
		N _{máx}	1.736	1.747	1.758	1.770	1.781	1.793	1.804	1.816	1.827	
		Vy _{min}	-0.094	-0.094	-0.094	-0.094	-0.094	-0.094	-0.094	-0.094	-0.094	-0.094
		Vy _{máx}	-0.055	-0.055	-0.055	-0.055	-0.055	-0.055	-0.055	-0.055	-0.055	-0.055
		Vz _{min}	-0.201	-0.201	-0.201	-0.201	-0.201	-0.201	-0.201	-0.201	-0.201	-0.201
		Vz _{máx}	0.213	0.213	0.213	0.213	0.213	0.213	0.213	0.213	0.213	0.213
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	-0.357	-0.275	-0.192	-0.110	-0.027	-0.005	-0.096	-0.186	-0.277	-0.357
		My _{máx}	0.455	0.368	0.280	0.192	0.105	0.078	0.163	0.249	0.334	0.455
		Mz _{min}	-0.169	-0.129	-0.089	-0.050	-0.013	0.018	0.041	0.065	0.089	-0.169
		Mz _{máx}	-0.100	-0.076	-0.053	-0.028	-0.002	0.030	0.070	0.110	0.150	-0.100

Envoltentes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.225 m	0.450 m	0.675 m	0.900 m
N13/N2	Acero laminado	N _{min}	-2.964	-2.954	-2.944	-2.933	-2.923
		N _{máx}	2.257	2.263	2.270	2.276	2.282
		Vy _{min}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Listados

2017.08.12-Cubierto foso

Fecha: 12/08/17

Envoltentes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.225 m	0.450 m	0.675 m	0.900 m
		Vz _{min}	-2.513	-2.513	-2.513	-2.513	-2.513
		Vz _{máx}	1.259	1.259	1.259	1.259	1.259
		Mt _{min}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Mt _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		My _{min}	-0.592	-0.821	-1.056	-1.324	-1.607
		My _{máx}	0.033	0.544	1.062	1.612	2.177
		Mz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.425 m	0.850 m	1.275 m	1.700 m	2.125 m	2.550 m	2.975 m	3.400 m	
N3/N14	Acero laminado	N _{min}	-8.439	-8.419	-8.400	-8.381	-8.361	-8.342	-8.322	-8.303	-8.284	
		N _{máx}	6.593	6.605	6.616	6.628	6.639	6.651	6.662	6.674	6.685	
		Vy _{min}	-0.102	-0.102	-0.102	-0.102	-0.102	-0.102	-0.102	-0.102	-0.102	-0.102
		Vy _{máx}	-0.060	-0.060	-0.060	-0.060	-0.060	-0.060	-0.060	-0.060	-0.060	-0.060
		Vz _{min}	-0.087	-0.087	-0.087	-0.087	-0.087	-0.087	-0.087	-0.087	-0.087	-0.087
		Vz _{máx}	0.267	0.267	0.267	0.267	0.267	0.267	0.267	0.267	0.267	0.267
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	-0.211	-0.173	-0.138	-0.105	-0.071	-0.060	-0.172	-0.286	-0.399	
		My _{máx}	0.508	0.395	0.283	0.173	0.063	-0.008	0.012	0.049	0.086	
		Mz _{min}	-0.175	-0.131	-0.088	-0.045	-0.005	0.025	0.050	0.076	0.101	
		Mz _{máx}	-0.103	-0.078	-0.052	-0.026	0.002	0.042	0.086	0.129	0.173	

Envoltentes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.200 m	0.400 m
N14/N4	Acero laminado	N _{min}	-7.120	-7.111	-7.102
		N _{máx}	7.373	7.378	7.384
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.001	0.001	0.001
		Vz _{min}	-0.084	-0.084	-0.084
		Vz _{máx}	2.352	2.352	2.352
		Mt _{min}	-0.001	-0.001	-0.001
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	-0.327	-0.798	-1.268
		My _{máx}	0.048	0.065	0.082
		Mz _{min}	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.001	0.001	0.001

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.522 m	1.306 m	1.828 m	2.612 m	3.396 m	3.918 m	4.702 m	5.224 m
N4/N2	Acero laminado	N _{min}	-2.458	-2.434	-2.400	-2.376	-2.341	-2.307	-2.283	-2.248	-2.225
		N _{máx}	0.951	0.959	0.971	0.980	0.992	1.005	1.013	1.025	1.034
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		Vz _{min}	-3.405	-2.677	-1.726	-1.093	-0.143	-0.556	-1.029	-1.740	-2.411
		Vz _{máx}	2.718	2.047	1.336	0.863	0.154	0.807	1.440	2.391	3.119
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Listados

2017.08.12-Cubierto foso

Fecha: 12/08/17

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.522 m	1.306 m	1.828 m	2.612 m	3.396 m	3.918 m	4.702 m	5.224 m
		$M_{y_{min}}$	-2.935	-1.347	-0.167	-0.741	-1.140	-0.982	-0.568	-0.749	-2.188
		$M_{y_{max}}$	2.403	1.159	0.378	1.115	1.599	1.339	0.752	0.517	1.601
		$M_{z_{min}}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001
		$M_{z_{max}}$	0.003	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.425 m	0.850 m	1.275 m	1.700 m	2.125 m	2.550 m	2.975 m	3.400 m	
N5/N18	Acero laminado	N_{min}	-5.455	-5.436	-5.416	-5.397	-5.378	-5.358	-5.339	-5.320	-5.300	
		N_{max}	4.018	4.030	4.041	4.053	4.064	4.076	4.087	4.099	4.110	
		$V_{y_{min}}$	-0.075	-0.075	-0.075	-0.075	-0.075	-0.075	-0.075	-0.075	-0.075	-0.075
		$V_{y_{max}}$	-0.044	-0.044	-0.044	-0.044	-0.044	-0.044	-0.044	-0.044	-0.044	-0.044
		$V_{z_{min}}$	-1.002	-1.002	-1.002	-1.002	-1.002	-1.002	-1.002	-1.002	-1.002	-1.002
		$V_{z_{max}}$	0.986	0.986	0.986	0.986	0.986	0.986	0.986	0.986	0.986	0.986
		$M_{t_{min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{min}}$	-1.504	-1.079	-0.653	-0.238	0.019	-0.400	-0.819	-1.238	-1.657	
		$M_{y_{max}}$	1.695	1.276	0.857	0.448	0.239	0.629	1.050	1.476	1.902	
		$M_{z_{min}}$	-0.148	-0.116	-0.084	-0.053	-0.021	0.006	0.025	0.044	0.063	
		$M_{z_{max}}$	-0.088	-0.069	-0.050	-0.031	-0.012	0.011	0.043	0.074	0.106	

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.225 m	0.450 m	0.675 m	0.900 m
N18/N6	Acero laminado	N_{min}	-4.544	-4.534	-4.523	-4.513	-4.503
		N_{max}	4.559	4.565	4.571	4.577	4.583
		$V_{y_{min}}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$V_{y_{max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{min}}$	-1.013	-1.013	-1.013	-1.013	-1.013
		$V_{z_{max}}$	1.004	1.004	1.004	1.004	1.004
		$M_{t_{min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{min}}$	-1.866	-2.081	-2.307	-2.533	-2.759
		$M_{y_{max}}$	1.603	1.820	2.048	2.276	2.504
		$M_{z_{min}}$	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.425 m	0.850 m	1.275 m	1.700 m	2.125 m	2.550 m	2.975 m	3.400 m	
N7/N15	Acero laminado	N_{min}	-10.549	-10.529	-10.510	-10.491	-10.471	-10.452	-10.433	-10.413	-10.394	
		N_{max}	9.389	9.400	9.412	9.423	9.435	9.446	9.458	9.469	9.481	
		$V_{y_{min}}$	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066
		$V_{y_{max}}$	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039
		$V_{z_{min}}$	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007
		$V_{z_{max}}$	0.406	0.406	0.406	0.406	0.406	0.406	0.406	0.406	0.406	0.406
		$M_{t_{min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{min}}$	-0.155	-0.158	-0.161	-0.164	-0.195	-0.238	-0.300	-0.378	-0.511	
		$M_{y_{max}}$	0.911	0.738	0.565	0.393	0.247	0.115	-0.013	-0.140	-0.180	
		$M_{z_{min}}$	-0.134	-0.106	-0.078	-0.050	-0.022	0.003	0.020	0.036	0.053	
		$M_{z_{max}}$	-0.079	-0.063	-0.046	-0.030	-0.013	0.005	0.033	0.061	0.089	



Listados

2017.08.12-Cubierto foso

Fecha: 12/08/17

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.200 m	0.400 m
N15/N8	Acero laminado	N_{\min}	-9.448	-9.439	-9.430
		N_{\max}	10.042	10.047	10.052
		Vy_{\min}	0.001	0.001	0.001
		Vy_{\max}	0.001	0.001	0.001
		Vz_{\min}	0.005	0.005	0.005
		Vz_{\max}	0.422	0.422	0.422
		Mt_{\min}	0.000	0.000	0.000
		Mt_{\max}	0.000	0.000	0.000
		My_{\min}	-0.505	-0.579	-0.654
		My_{\max}	-0.183	-0.189	-0.190
		Mz_{\min}	0.001	0.001	0.000
		Mz_{\max}	0.001	0.001	0.001

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.522 m	1.306 m	1.828 m	2.612 m	3.396 m	3.918 m	4.702 m	5.224 m
N8/N6	Acero laminado	N_{\min}	-1.079	-1.023	-0.939	-0.883	-0.799	-0.715	-0.674	-0.618	-0.581
		N_{\max}	0.447	0.458	0.475	0.486	0.503	0.520	0.531	0.548	0.559
		Vy_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy_{\max}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		Vz_{\min}	-5.269	-4.062	-2.673	-1.748	-0.391	-1.056	-1.945	-3.280	-4.677
		Vz_{\max}	5.230	3.832	2.497	1.609	0.276	1.026	1.951	3.340	4.547
		Mt_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My_{\min}	-4.401	-2.008	-0.651	-1.723	-2.462	-2.156	-1.372	-0.473	-2.515
		My_{\max}	4.195	1.828	0.675	1.830	2.656	2.395	1.621	0.692	2.752
		Mz_{\min}	0.002	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000
		Mz_{\max}	0.003	0.003	0.003	0.002	0.002	0.001	0.001	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.425 m	0.850 m	1.275 m	1.700 m	2.125 m	2.550 m	2.975 m	3.400 m
N9/N17	Acero laminado	N_{\min}	-3.822	-3.802	-3.783	-3.764	-3.744	-3.725	-3.706	-3.686	-3.667
		N_{\max}	1.766	1.778	1.789	1.801	1.812	1.824	1.835	1.847	1.858
		Vy_{\min}	0.098	0.098	0.098	0.098	0.098	0.098	0.098	0.098	0.098
		Vy_{\max}	0.165	0.165	0.165	0.165	0.165	0.165	0.165	0.165	0.165
		Vz_{\min}	-0.248	-0.248	-0.248	-0.248	-0.248	-0.248	-0.248	-0.248	-0.248
		Vz_{\max}	0.185	0.185	0.185	0.185	0.185	0.185	0.185	0.185	0.185
		Mt_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My_{\min}	-0.431	-0.326	-0.221	-0.123	-0.029	0.005	-0.074	-0.153	-0.232
		My_{\max}	0.398	0.320	0.241	0.170	0.102	0.095	0.200	0.305	0.410
		Mz_{\min}	0.072	0.031	-0.020	-0.088	-0.159	-0.229	-0.299	-0.369	-0.440
		Mz_{\max}	0.122	0.052	-0.009	-0.052	-0.094	-0.136	-0.177	-0.219	-0.260

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.225 m	0.450 m	0.675 m	0.900 m
N17/N10	Acero laminado	N_{\min}	-2.968	-2.958	-2.948	-2.938	-2.927
		N_{\max}	2.255	2.261	2.267	2.273	2.279
		Vy_{\min}	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Vy_{\max}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Vz_{\min}	-2.567	-2.567	-2.567	-2.567	-2.567



Listados

2017.08.12-Cubierto foso

Fecha: 12/08/17

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.225 m	0.450 m	0.675 m	0.900 m
		Vz _{máx}	1.228	1.228	1.228	1.228	1.228
		Mt _{mín}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Mt _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		My _{mín}	-0.619	-0.836	-1.059	-1.319	-1.595
		My _{máx}	0.017	0.535	1.060	1.620	2.198
		Mz _{mín}	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.000
		Mz _{máx}	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.425 m	0.850 m	1.275 m	1.700 m	2.125 m	2.550 m	2.975 m	3.400 m
N11/N16	Acero laminado	N _{mín}	-8.321	-8.301	-8.282	-8.262	-8.243	-8.224	-8.204	-8.185	-8.166
		N _{máx}	6.663	6.675	6.686	6.698	6.709	6.721	6.732	6.744	6.755
		Vy _{mín}	0.103	0.103	0.103	0.103	0.103	0.103	0.103	0.103	0.103
		Vy _{máx}	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175
		Vz _{mín}	-0.105	-0.105	-0.105	-0.105	-0.105	-0.105	-0.105	-0.105	-0.105
		Vz _{máx}	0.237	0.237	0.237	0.237	0.237	0.237	0.237	0.237	0.237
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-0.248	-0.203	-0.161	-0.120	-0.079	-0.060	-0.160	-0.261	-0.362
		My _{máx}	0.445	0.344	0.245	0.148	0.050	-0.008	0.019	0.063	0.108
		Mz _{mín}	0.081	0.037	-0.013	-0.086	-0.161	-0.235	-0.310	-0.384	-0.459
		Mz _{máx}	0.137	0.063	-0.005	-0.051	-0.095	-0.139	-0.183	-0.227	-0.271

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.200 m	0.400 m
N16/N12	Acero laminado	N _{mín}	-7.141	-7.132	-7.123
		N _{máx}	7.361	7.366	7.371
		Vy _{mín}	0.002	0.002	0.002
		Vy _{máx}	0.004	0.004	0.004
		Vz _{mín}	-0.139	-0.139	-0.139
		Vz _{máx}	2.259	2.259	2.259
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-0.311	-0.763	-1.215
		My _{máx}	0.058	0.085	0.113
		Mz _{mín}	0.002	0.002	0.001
		Mz _{máx}	0.003	0.003	0.002

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.522 m	1.306 m	1.828 m	2.612 m	3.396 m	3.918 m	4.702 m	5.224 m
N12/N10	Acero laminado	N _{mín}	-2.510	-2.487	-2.452	-2.429	-2.394	-2.359	-2.336	-2.301	-2.278
		N _{máx}	0.920	0.928	0.940	0.949	0.961	0.973	0.982	0.994	1.002
		Vy _{mín}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		Vy _{máx}	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		Vz _{mín}	-3.395	-2.668	-1.717	-1.084	-0.134	-0.551	-1.024	-1.734	-2.405
		Vz _{máx}	2.723	2.052	1.342	0.869	0.159	0.816	1.450	2.400	3.128
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-2.908	-1.324	-0.157	-0.735	-1.138	-0.984	-0.573	-0.765	-2.209



Listados

2017.08.12-Cubierto foso

Fecha: 12/08/17

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.522 m	1.306 m	1.828 m	2.612 m	3.396 m	3.918 m	4.702 m	5.224 m
		$M_{y_{máx}}$	2.419	1.172	0.394	1.125	1.602	1.335	0.743	0.507	1.589
		$M_{z_{mín}}$	0.005	0.004	0.004	0.003	0.002	0.001	0.000	-0.001	-0.001
		$M_{z_{máx}}$	0.009	0.008	0.006	0.005	0.004	0.003	0.003	0.001	0.001

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.212 m	0.425 m	0.637 m	0.850 m	1.062 m	1.275 m	1.487 m	1.700 m	
N13/N23	Acero conformado	$N_{mín}$	-1.056	-1.056	-1.056	-1.056	-1.056	-1.056	-1.056	-1.056	-1.056	-1.056
		$N_{máx}$	2.318	2.318	2.318	2.318	2.318	2.318	2.318	2.318	2.318	2.318
		$V_{y_{mín}}$	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007
		$V_{y_{máx}}$	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
		$V_{z_{mín}}$	-0.262	-0.260	-0.257	-0.255	-0.252	-0.250	-0.247	-0.245	-0.242	-0.242
		$V_{z_{máx}}$	-0.139	-0.137	-0.136	-0.134	-0.133	-0.131	-0.129	-0.128	-0.126	-0.126
		$M_{t_{mín}}$	-0.110	-0.110	-0.110	-0.110	-0.110	-0.110	-0.110	-0.110	-0.110	-0.110
		$M_{t_{máx}}$	-0.065	-0.065	-0.065	-0.065	-0.065	-0.065	-0.065	-0.065	-0.065	-0.065
		$M_{y_{mín}}$	-0.298	-0.243	-0.188	-0.133	-0.079	-0.026	0.010	0.042	0.074	0.074
		$M_{y_{máx}}$	-0.133	-0.104	-0.075	-0.046	-0.018	0.010	0.055	0.102	0.149	0.149
		$M_{z_{mín}}$	-0.023	-0.021	-0.020	-0.018	-0.017	-0.015	-0.014	-0.012	-0.011	-0.011
		$M_{z_{máx}}$	0.014	0.013	0.012	0.011	0.011	0.010	0.009	0.008	0.007	0.007

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.212 m	0.425 m	0.637 m	0.850 m	1.062 m	1.275 m	1.487 m	1.700 m	
N23/N28	Acero conformado	$N_{mín}$	-1.056	-1.056	-1.056	-1.056	-1.056	-1.056	-1.056	-1.056	-1.056	-1.056
		$N_{máx}$	2.318	2.318	2.318	2.318	2.318	2.318	2.318	2.318	2.318	2.318
		$V_{y_{mín}}$	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007
		$V_{y_{máx}}$	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
		$V_{z_{mín}}$	-0.023	-0.021	-0.018	-0.016	-0.013	-0.011	-0.009	-0.008	-0.006	-0.006
		$V_{z_{máx}}$	0.003	0.005	0.006	0.008	0.009	0.011	0.014	0.016	0.019	0.019
		$M_{t_{mín}}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$M_{t_{máx}}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$M_{y_{mín}}$	0.074	0.078	0.081	0.084	0.086	0.085	0.083	0.080	0.077	0.077
		$M_{y_{máx}}$	0.149	0.149	0.149	0.148	0.147	0.149	0.151	0.152	0.153	0.153
		$M_{z_{mín}}$	-0.011	-0.009	-0.008	-0.006	-0.005	-0.003	-0.002	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{máx}}$	0.007	0.006	0.005	0.005	0.004	0.003	0.002	0.002	0.002	0.002

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.225 m	0.450 m	0.675 m	0.900 m	1.125 m	1.350 m	1.575 m	1.800 m	
N28/N14	Acero conformado	$N_{mín}$	-1.056	-1.056	-1.056	-1.056	-1.056	-1.056	-1.056	-1.056	-1.056	-1.056
		$N_{máx}$	2.318	2.318	2.318	2.318	2.318	2.318	2.318	2.318	2.318	2.318
		$V_{y_{mín}}$	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007
		$V_{y_{máx}}$	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
		$V_{z_{mín}}$	0.123	0.125	0.127	0.128	0.130	0.131	0.133	0.135	0.136	0.136
		$V_{z_{máx}}$	0.238	0.240	0.243	0.246	0.248	0.251	0.254	0.257	0.259	0.259
		$M_{t_{mín}}$	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064
		$M_{t_{máx}}$	0.108	0.108	0.108	0.108	0.108	0.108	0.108	0.108	0.108	0.108
		$M_{y_{mín}}$	0.077	0.044	0.011	-0.030	-0.084	-0.140	-0.197	-0.254	-0.312	-0.312
		$M_{y_{máx}}$	0.153	0.104	0.054	0.011	-0.019	-0.049	-0.078	-0.108	-0.139	-0.139
		$M_{z_{mín}}$	0.000	-0.001	-0.002	-0.003	-0.003	-0.004	-0.005	-0.006	-0.007	-0.007
		$M_{z_{máx}}$	0.002	0.003	0.005	0.006	0.008	0.009	0.011	0.013	0.014	0.014

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.781 m	1.563 m	2.344 m	3.125 m	3.906 m	4.688 m	5.469 m	6.250 m
N14/N15	Acero conformado	$N_{mín}$	-0.110	-0.110	-0.110	-0.110	-0.110	-0.110	-0.110	-0.110	-0.110
		$N_{máx}$	-0.056	-0.056	-0.056	-0.056	-0.056	-0.056	-0.056	-0.056	-0.056
		$V_{y_{mín}}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$V_{y_{máx}}$	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008
		$V_{z_{mín}}$	-0.464	-0.349	-0.234	-0.119	-0.005	0.066	0.134	0.202	0.270



Listados

2017.08.12-Cubierto foso

Fecha: 12/08/17

Envoltorios de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.781 m	1.563 m	2.344 m	3.125 m	3.906 m	4.688 m	5.469 m	6.250 m
		Vz _{máx}	-0.275	-0.206	-0.138	-0.070	-0.002	0.111	0.226	0.341	0.456
		Mt _{mín}	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007
		Mt _{máx}	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
		My _{mín}	-0.488	-0.170	0.034	0.116	0.144	0.119	0.041	-0.152	-0.463
		My _{máx}	-0.288	-0.101	0.058	0.195	0.243	0.201	0.070	-0.089	-0.274
		Mz _{mín}	-0.004	-0.003	-0.002	-0.001	-0.001	-0.007	-0.013	-0.019	-0.025
		Mz _{máx}	0.024	0.017	0.011	0.005	0.000	0.001	0.002	0.003	0.004

Envoltorios de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.781 m	1.563 m	2.344 m	3.125 m	3.906 m	4.688 m	5.469 m	6.250 m
N15/N16	Acero conformado	N _{mín}	-0.177	-0.177	-0.177	-0.177	-0.177	-0.177	-0.177	-0.177	-0.177
		N _{máx}	-0.096	-0.096	-0.096	-0.096	-0.096	-0.096	-0.096	-0.096	-0.096
		Vy _{mín}	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008
		Vy _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		Vz _{mín}	-0.490	-0.376	-0.261	-0.146	-0.031	0.050	0.118	0.186	0.254
		Vz _{máx}	-0.291	-0.222	-0.154	-0.086	-0.018	0.084	0.199	0.314	0.429
		Mt _{mín}	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005
		Mt _{máx}	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008
		My _{mín}	-0.551	-0.213	0.021	0.115	0.156	0.144	0.078	-0.069	-0.359
		My _{máx}	-0.326	-0.125	0.036	0.195	0.264	0.243	0.132	-0.040	-0.212
		Mz _{mín}	-0.025	-0.019	-0.013	-0.007	-0.001	-0.001	-0.002	-0.003	-0.005
		Mz _{máx}	0.004	0.003	0.002	0.001	0.000	0.005	0.010	0.017	0.022

Envoltorios de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.212 m	0.425 m	0.637 m	0.850 m	1.062 m	1.275 m	1.487 m	1.700 m
N17/N37	Acero conformado	N _{mín}	-1.052	-1.052	-1.052	-1.052	-1.052	-1.052	-1.052	-1.052	-1.052
		N _{máx}	2.325	2.325	2.325	2.325	2.325	2.325	2.325	2.325	2.325
		Vy _{mín}	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		Vy _{máx}	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007
		Vz _{mín}	-0.264	-0.261	-0.259	-0.256	-0.254	-0.251	-0.248	-0.246	-0.243
		Vz _{máx}	-0.139	-0.138	-0.136	-0.135	-0.133	-0.132	-0.130	-0.129	-0.127
		Mt _{mín}	-0.111	-0.111	-0.111	-0.111	-0.111	-0.111	-0.111	-0.111	-0.111
		Mt _{máx}	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066
		My _{mín}	-0.301	-0.245	-0.190	-0.135	-0.081	-0.027	0.010	0.042	0.074
		My _{máx}	-0.135	-0.105	-0.076	-0.047	-0.019	0.010	0.054	0.101	0.149
		Mz _{mín}	-0.013	-0.013	-0.012	-0.011	-0.010	-0.010	-0.009	-0.008	-0.007
		Mz _{máx}	0.023	0.022	0.020	0.018	0.017	0.015	0.014	0.012	0.011

Envoltorios de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.212 m	0.425 m	0.637 m	0.850 m	1.062 m	1.275 m	1.487 m	1.700 m
N37/N39	Acero conformado	N _{mín}	-1.052	-1.052	-1.052	-1.052	-1.052	-1.052	-1.052	-1.052	-1.052
		N _{máx}	2.325	2.325	2.325	2.325	2.325	2.325	2.325	2.325	2.325
		Vy _{mín}	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		Vy _{máx}	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007
		Vz _{mín}	-0.025	-0.022	-0.020	-0.017	-0.014	-0.012	-0.011	-0.009	-0.007
		Vz _{máx}	0.002	0.004	0.005	0.007	0.008	0.010	0.013	0.015	0.018
		Mt _{mín}	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Mt _{máx}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		My _{mín}	0.074	0.077	0.081	0.084	0.087	0.086	0.083	0.081	0.078
		My _{máx}	0.149	0.149	0.149	0.148	0.147	0.150	0.152	0.154	0.155
		Mz _{mín}	-0.007	-0.007	-0.006	-0.005	-0.004	-0.004	-0.003	-0.002	-0.003
		Mz _{máx}	0.011	0.009	0.007	0.006	0.004	0.003	0.001	0.000	-0.001



Listados

2017.08.12-Cubierto foso

Fecha: 12/08/17

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.225 m	0.450 m	0.675 m	0.900 m	1.125 m	1.350 m	1.575 m	1.800 m	
N39/N16	Acero conformado	N_{\min}	-1.052	-1.052	-1.052	-1.052	-1.052	-1.052	-1.052	-1.052	-1.052	-1.052
		N_{\max}	2.325	2.325	2.325	2.325	2.325	2.325	2.325	2.325	2.325	2.325
		$V_{y\min}$	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		$V_{y\max}$	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007
		$V_{z\min}$	0.123	0.124	0.126	0.127	0.129	0.131	0.132	0.134	0.135	0.135
		$V_{z\max}$	0.236	0.239	0.242	0.244	0.247	0.250	0.252	0.255	0.258	0.258
		$M_{t\min}$	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063
		$M_{t\max}$	0.106	0.106	0.106	0.106	0.106	0.106	0.106	0.106	0.106	0.106
		$M_{y\min}$	0.078	0.045	0.012	-0.027	-0.081	-0.137	-0.193	-0.250	-0.308	-0.308
		$M_{y\max}$	0.155	0.106	0.057	0.013	-0.017	-0.047	-0.076	-0.106	-0.136	-0.136
		$M_{z\min}$	-0.003	-0.004	-0.006	-0.007	-0.009	-0.011	-0.012	-0.014	-0.016	-0.016
		$M_{z\max}$	-0.001	0.000	0.001	0.001	0.002	0.003	0.004	0.005	0.005	0.005

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.200 m	0.400 m	0.800 m	1.000 m	1.200 m	1.600 m	1.800 m	2.000 m	
N18/N33	Acero conformado	N_{\min}	-0.174	-0.174	-0.174	-0.174	-0.174	-0.174	-0.174	-0.174	-0.174	-0.174
		N_{\max}	-0.095	-0.095	-0.095	-0.095	-0.095	-0.095	-0.095	-0.095	-0.095	-0.095
		$V_{y\min}$	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009
		$V_{y\max}$	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
		$V_{z\min}$	-0.298	-0.296	-0.294	-0.289	-0.286	-0.284	-0.279	-0.277	-0.274	-0.274
		$V_{z\max}$	-0.177	-0.175	-0.174	-0.171	-0.170	-0.168	-0.165	-0.164	-0.162	-0.162
		$M_{t\min}$	-0.115	-0.115	-0.115	-0.115	-0.115	-0.115	-0.115	-0.115	-0.115	-0.115
		$M_{t\max}$	-0.059	-0.059	-0.059	-0.059	-0.059	-0.059	-0.059	-0.059	-0.059	-0.059
		$M_{y\min}$	-0.425	-0.366	-0.307	-0.190	-0.133	-0.076	0.022	0.055	0.087	0.087
		$M_{y\max}$	-0.251	-0.216	-0.181	-0.113	-0.079	-0.045	0.037	0.093	0.148	0.148
		$M_{z\min}$	-0.033	-0.032	-0.030	-0.026	-0.024	-0.022	-0.018	-0.017	-0.015	-0.015
		$M_{z\max}$	0.021	0.020	0.018	0.016	0.015	0.014	0.012	0.011	0.009	0.009

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.200 m	0.400 m	0.800 m	1.000 m	1.200 m	1.600 m	1.800 m	2.000 m	
N33/N34	Acero conformado	N_{\min}	-0.174	-0.174	-0.174	-0.174	-0.174	-0.174	-0.174	-0.174	-0.174	-0.174
		N_{\max}	-0.095	-0.095	-0.095	-0.095	-0.095	-0.095	-0.095	-0.095	-0.095	-0.095
		$V_{y\min}$	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009
		$V_{y\max}$	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
		$V_{z\min}$	-0.056	-0.053	-0.051	-0.046	-0.043	-0.041	-0.038	-0.036	-0.035	-0.035
		$V_{z\max}$	-0.033	-0.031	-0.030	-0.027	-0.026	-0.024	-0.020	-0.017	-0.015	-0.015
		$M_{t\min}$	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006
		$M_{t\max}$	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
		$M_{y\min}$	0.087	0.094	0.100	0.111	0.117	0.122	0.131	0.135	0.139	0.139
		$M_{y\max}$	0.148	0.158	0.169	0.188	0.197	0.205	0.221	0.228	0.234	0.234
		$M_{z\min}$	-0.015	-0.013	-0.011	-0.007	-0.005	-0.004	0.000	-0.001	-0.002	-0.002
		$M_{z\max}$	0.009	0.008	0.007	0.005	0.004	0.003	0.000	0.002	0.004	0.004

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.188 m	0.563 m	0.750 m	1.125 m	1.500 m	1.688 m	2.063 m	2.250 m	
N34/N17	Acero conformado	N_{\min}	-0.174	-0.174	-0.174	-0.174	-0.174	-0.174	-0.174	-0.174	-0.174	-0.174
		N_{\max}	-0.095	-0.095	-0.095	-0.095	-0.095	-0.095	-0.095	-0.095	-0.095	-0.095
		$V_{y\min}$	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009
		$V_{y\max}$	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
		$V_{z\min}$	0.111	0.112	0.115	0.116	0.119	0.122	0.123	0.126	0.127	0.127
		$V_{z\max}$	0.187	0.190	0.194	0.197	0.201	0.206	0.208	0.212	0.215	0.215
		$M_{t\min}$	0.059	0.059	0.059	0.059	0.059	0.059	0.059	0.059	0.059	0.059
		$M_{t\max}$	0.113	0.113	0.113	0.113	0.113	0.113	0.113	0.113	0.113	0.113
		$M_{y\min}$	0.139	0.118	0.075	0.053	0.009	-0.061	-0.099	-0.178	-0.218	-0.218
		$M_{y\max}$	0.234	0.199	0.127	0.090	0.016	-0.036	-0.058	-0.105	-0.129	-0.129
		$M_{z\min}$	-0.002	-0.003	-0.005	-0.006	-0.008	-0.010	-0.011	-0.013	-0.014	-0.014
		$M_{z\max}$	0.004	0.006	0.009	0.011	0.014	0.018	0.020	0.023	0.025	0.025



Listados

2017.08.12-Cubierto foso

Fecha: 12/08/17

Envoltorios de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.200 m	0.400 m	0.800 m	1.000 m	1.200 m	1.600 m	1.800 m	2.000 m
N13/N26	Acero conformado	N_{\min}	-0.100	-0.100	-0.100	-0.100	-0.100	-0.100	-0.100	-0.100	-0.100
		N_{\max}	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051
		$V_{y\min}$	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006
		$V_{y\max}$	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009
		$V_{z\min}$	-0.273	-0.271	-0.269	-0.264	-0.261	-0.259	-0.254	-0.252	-0.249
		$V_{z\max}$	-0.162	-0.160	-0.159	-0.156	-0.155	-0.153	-0.150	-0.149	-0.147
		$M_{t\min}$	-0.122	-0.122	-0.122	-0.122	-0.122	-0.122	-0.122	-0.122	-0.122
		$M_{t\max}$	-0.064	-0.064	-0.064	-0.064	-0.064	-0.064	-0.064	-0.064	-0.064
		$M_{y\min}$	-0.369	-0.315	-0.261	-0.154	-0.102	-0.050	0.031	0.061	0.091
		$M_{y\max}$	-0.218	-0.186	-0.154	-0.091	-0.060	-0.029	0.053	0.104	0.154
		$M_{z\min}$	-0.015	-0.014	-0.013	-0.011	-0.009	-0.008	-0.006	-0.005	-0.004
		$M_{z\max}$	0.024	0.023	0.021	0.017	0.015	0.013	0.010	0.008	0.006

Envoltorios de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.200 m	0.400 m	0.800 m	1.000 m	1.200 m	1.600 m	1.800 m	2.000 m
N26/N30	Acero conformado	N_{\min}	-0.100	-0.100	-0.100	-0.100	-0.100	-0.100	-0.100	-0.100	-0.100
		N_{\max}	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051
		$V_{y\min}$	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006
		$V_{y\max}$	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009
		$V_{z\min}$	-0.030	-0.028	-0.026	-0.021	-0.018	-0.017	-0.014	-0.013	-0.011
		$V_{z\max}$	-0.018	-0.016	-0.015	-0.012	-0.011	-0.008	-0.004	-0.001	0.001
		$M_{t\min}$	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.091	0.094	0.098	0.103	0.105	0.108	0.111	0.112	0.113
		$M_{y\max}$	0.154	0.159	0.165	0.174	0.178	0.181	0.187	0.189	0.190
		$M_{z\min}$	-0.004	-0.002	-0.001	-0.001	-0.003	-0.005	-0.009	-0.011	-0.013
		$M_{z\max}$	0.006	0.004	0.002	0.001	0.002	0.003	0.006	0.007	0.008

Envoltorios de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.563 m	0.750 m	1.125 m	1.500 m	1.688 m	2.063 m	2.250 m
N30/N18	Acero conformado	N_{\min}	-0.100	-0.100	-0.100	-0.100	-0.100	-0.100	-0.100	-0.100	-0.100
		N_{\max}	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051
		$V_{y\min}$	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006
		$V_{y\max}$	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009
		$V_{z\min}$	0.126	0.127	0.130	0.131	0.134	0.137	0.138	0.141	0.142
		$V_{z\max}$	0.213	0.215	0.219	0.222	0.226	0.231	0.233	0.237	0.240
		$M_{t\min}$	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054
		$M_{t\max}$	0.106	0.106	0.106	0.106	0.106	0.106	0.106	0.106	0.106
		$M_{y\min}$	0.113	0.089	0.041	0.016	-0.057	-0.142	-0.186	-0.274	-0.319
		$M_{y\max}$	0.190	0.150	0.069	0.028	-0.033	-0.084	-0.110	-0.162	-0.188
		$M_{z\min}$	-0.013	-0.014	-0.018	-0.019	-0.023	-0.026	-0.028	-0.032	-0.033
		$M_{z\max}$	0.008	0.009	0.011	0.012	0.014	0.016	0.018	0.020	0.021

Envoltorios de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.175 m	0.350 m	0.525 m	0.700 m
N19/N2	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	0.000	0.005	0.009	0.014	0.019
		$V_{z\max}$	0.000	0.008	0.016	0.024	0.032
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	-0.001	-0.003	-0.006	-0.011



Listados

2017.08.12-Cubierto foso

Fecha: 12/08/17

Envoltentes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.175 m	0.350 m	0.525 m	0.700 m
		$M_{y_{máx}}$	0.000	0.000	-0.002	-0.004	-0.007
		$M_{z_{mín}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{máx}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.175 m	0.350 m	0.525 m	0.700 m
N20/N6	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{mín}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{máx}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{mín}}$	0.000	0.005	0.009	0.014	0.019
		$V_{z_{máx}}$	0.000	0.008	0.016	0.024	0.032
		$M_{t_{mín}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{máx}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{mín}}$	0.000	-0.001	-0.003	-0.006	-0.011
		$M_{y_{máx}}$	0.000	0.000	-0.002	-0.004	-0.007
		$M_{z_{mín}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{máx}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.175 m	0.350 m	0.525 m	0.700 m
N21/N10	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{mín}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{máx}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{mín}}$	0.000	0.005	0.009	0.014	0.019
		$V_{z_{máx}}$	0.000	0.008	0.016	0.024	0.032
		$M_{t_{mín}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{máx}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{mín}}$	0.000	-0.001	-0.003	-0.006	-0.011
		$M_{y_{máx}}$	0.000	0.000	-0.002	-0.004	-0.007
		$M_{z_{mín}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{máx}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras						
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra			
			0.000 m	0.001 m	0.250 m	0.500 m
N22/N13	Acero conformado	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{mín}}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{máx}}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{mín}}$	0.128	0.128	0.129	0.130
		$V_{z_{máx}}$	0.216	0.216	0.217	0.219



Listados

2017.08.12-Cubierto foso

Fecha: 12/08/17

Envoltentes de los esfuerzos en barras						
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra			
			0.000 m	0.001 m	0.250 m	0.500 m
		$M_{t_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{\min}}$	0.000	0.000	-0.054	-0.109
		$M_{y_{\max}}$	0.000	0.000	-0.032	-0.064
		$M_{z_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras						
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra			
			0.000 m	0.001 m	0.250 m	0.500 m
N24/N23	Acero conformado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{\min}}$	0.128	0.128	0.129	0.130
		$V_{z_{\max}}$	0.216	0.216	0.217	0.219
		$M_{t_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{\min}}$	0.000	0.000	-0.054	-0.109
		$M_{y_{\max}}$	0.000	0.000	-0.032	-0.064
		$M_{z_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras						
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra			
			0.000 m	0.001 m	0.250 m	0.500 m
N29/N28	Acero conformado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{\min}}$	0.128	0.128	0.129	0.130
		$V_{z_{\max}}$	0.216	0.216	0.217	0.219
		$M_{t_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{\min}}$	0.000	0.000	-0.054	-0.109
		$M_{y_{\max}}$	0.000	0.000	-0.032	-0.064
		$M_{z_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras						
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra			
			0.000 m	0.001 m	0.250 m	0.500 m
N25/N14	Acero conformado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000



Listados

2017.08.12-Cubierto foso

Fecha: 12/08/17

Envolventes de los esfuerzos en barras						
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra			
			0.000 m	0.001 m	0.250 m	0.500 m
		$V_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{\min}}$	0.128	0.128	0.129	0.130
		$V_{z_{\max}}$	0.216	0.216	0.217	0.219
		$M_{t_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{\min}}$	0.000	0.000	-0.054	-0.109
		$M_{y_{\max}}$	0.000	0.000	-0.032	-0.064
		$M_{z_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras						
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra			
			0.000 m	0.250 m	0.499 m	0.500 m
N26/N27	Acero conformado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{\min}}$	-0.219	-0.217	-0.216	-0.216
		$V_{z_{\max}}$	-0.130	-0.129	-0.128	-0.128
		$M_{t_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{\min}}$	-0.109	-0.054	0.000	0.000
		$M_{y_{\max}}$	-0.064	-0.032	0.000	0.000
		$M_{z_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras						
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra			
			0.000 m	0.250 m	0.499 m	0.500 m
N30/N31	Acero conformado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{\min}}$	-0.219	-0.217	-0.216	-0.216
		$V_{z_{\max}}$	-0.130	-0.129	-0.128	-0.128
		$M_{t_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{\min}}$	-0.109	-0.054	0.000	0.000
		$M_{y_{\max}}$	-0.064	-0.032	0.000	0.000
		$M_{z_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000



Listados

2017.08.12-Cubierto foso

Fecha: 12/08/17

Envolventes de los esfuerzos en barras						
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra			
			0.000 m	0.250 m	0.499 m	0.500 m
N18/N32	Acero conformado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-0.219	-0.217	-0.216	-0.216
		$V_{z\max}$	-0.130	-0.129	-0.128	-0.128
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	-0.109	-0.054	0.000	0.000
		$M_{y\max}$	-0.064	-0.032	0.000	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras						
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra			
			0.000 m	0.250 m	0.499 m	0.500 m
N33/N35	Acero conformado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-0.219	-0.217	-0.216	-0.216
		$V_{z\max}$	-0.130	-0.129	-0.128	-0.128
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	-0.109	-0.054	0.000	0.000
		$M_{y\max}$	-0.064	-0.032	0.000	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras						
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra			
			0.000 m	0.250 m	0.499 m	0.500 m
N34/N36	Acero conformado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-0.219	-0.217	-0.216	-0.216
		$V_{z\max}$	-0.130	-0.129	-0.128	-0.128
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	-0.109	-0.054	0.000	0.000
		$M_{y\max}$	-0.064	-0.032	0.000	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000



Listados

2017.08.12-Cubierto foso

Fecha: 12/08/17

Envolventes de los esfuerzos en barras						
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra			
			0.000 m	0.001 m	0.250 m	0.500 m
N38/N37	Acero conformado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	0.128	0.128	0.129	0.130
		$V_{z\max}$	0.216	0.216	0.217	0.219
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.000	-0.054	-0.109
		$M_{y\max}$	0.000	0.000	-0.032	-0.064
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras						
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra			
			0.000 m	0.001 m	0.250 m	0.500 m
N40/N39	Acero conformado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	0.128	0.128	0.129	0.130
		$V_{z\max}$	0.216	0.216	0.217	0.219
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.000	-0.054	-0.109
		$M_{y\max}$	0.000	0.000	-0.032	-0.064
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras								
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra					
			0.000 m	0.177 m	0.354 m	0.530 m	0.706 m	0.707 m
N17/N41	Acero conformado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-0.220	-0.219	-0.218	-0.217	-0.216	-0.216
		$V_{z\max}$	-0.130	-0.130	-0.129	-0.129	-0.128	-0.128
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	-0.154	-0.115	-0.077	-0.038	0.000	0.000
		$M_{y\max}$	-0.091	-0.068	-0.045	-0.023	0.000	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Listados

2017.08.12-Cubierto foso

Fecha: 12/08/17

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.588 m	1.175 m	1.763 m	2.351 m	2.939 m	3.526 m	4.114 m	4.702 m	
N12/N42	Acero laminado	N_{\min}	-2.382	-2.302	-2.222	-2.142	-2.062	-1.983	-1.903	-1.823	-1.743	
		N_{\max}	3.094	2.987	2.880	2.773	2.665	2.558	2.451	2.344	2.237	
		$V_{y\min}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$V_{y\max}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$V_{z\min}$	-3.268	-2.521	-1.774	-1.028	-0.281	-0.741	-1.742	-2.743	-3.745	
		$V_{z\max}$	4.268	3.266	2.265	1.263	0.261	0.467	1.213	1.959	2.706	
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		$M_{y\min}$	-2.878	-1.177	-0.361	-1.384	-1.832	-1.691	-0.962	-0.191	-1.557	
		$M_{y\max}$	3.492	1.278	0.099	0.908	1.293	1.239	0.746	0.361	2.263	
		$M_{z\min}$	-0.008	-0.007	-0.006	-0.005	-0.004	-0.003	-0.002	-0.001	0.000	
		$M_{z\max}$	-0.005	-0.004	-0.004	-0.003	-0.002	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.588 m	1.175 m	1.763 m	2.351 m	2.939 m	3.526 m	4.114 m	4.702 m	
N8/N43	Acero laminado	N_{\min}	-0.832	-0.740	-0.648	-0.557	-0.465	-0.373	-0.281	-0.189	-0.161	
		N_{\max}	0.770	0.663	0.556	0.449	0.342	0.234	0.127	0.020	0.020	
		$V_{y\min}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-4.034	-3.179	-2.324	-1.468	-0.613	-0.270	-1.261	-2.262	-3.264	
		$V_{z\max}$	4.749	3.748	2.746	1.744	0.743	0.310	1.158	2.017	2.876	
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		$M_{y\min}$	-3.966	-1.847	-0.250	-1.168	-1.882	-2.021	-1.574	-0.547	-1.208	
		$M_{y\max}$	4.577	2.080	0.192	0.953	1.518	1.605	1.211	0.322	1.085	
		$M_{z\min}$	-0.004	-0.003	-0.003	-0.002	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.000	
		$M_{z\max}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.001	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000	

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.588 m	1.175 m	1.763 m	2.351 m	2.939 m	3.526 m	4.114 m	4.702 m	
N4/N44	Acero laminado	N_{\min}	-2.234	-2.154	-2.074	-1.995	-1.915	-1.835	-1.755	-1.675	-1.595	
		N_{\max}	3.182	3.074	2.967	2.860	2.753	2.646	2.539	2.432	2.325	
		$V_{y\min}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-3.259	-2.512	-1.765	-1.019	-0.272	-0.736	-1.736	-2.738	-3.740	
		$V_{z\max}$	4.273	3.272	2.270	1.268	0.267	0.476	1.222	1.968	2.715	
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		$M_{y\min}$	-2.852	-1.157	-0.352	-1.378	-1.829	-1.692	-0.965	-0.203	-1.574	
		$M_{y\max}$	3.507	1.290	0.114	0.918	1.298	1.238	0.739	0.354	2.253	
		$M_{z\min}$	-0.003	-0.003	-0.002	-0.002	-0.001	-0.001	-0.001	0.000	0.000	
		$M_{z\max}$	-0.002	-0.002	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000	

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.425 m	0.850 m	1.275 m	1.700 m	2.125 m	2.550 m	2.975 m	3.400 m
N45/N48	Acero laminado	N_{\min}	-3.463	-3.444	-3.425	-3.405	-3.386	-3.367	-3.347	-3.328	-3.309
		N_{\max}	2.900	2.911	2.923	2.934	2.946	2.957	2.969	2.980	2.991
		$V_{y\min}$	0.087	0.087	0.087	0.087	0.087	0.087	0.087	0.087	0.087
		$V_{y\max}$	0.147	0.147	0.147	0.147	0.147	0.147	0.147	0.147	0.147
		$V_{z\min}$	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084
		$V_{z\max}$	0.207	0.207	0.207	0.207	0.207	0.207	0.207	0.207	0.207
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	-0.209	-0.173	-0.138	-0.102	-0.074	-0.055	-0.143	-0.231	-0.319
		$M_{y\max}$	0.388	0.300	0.212	0.124	0.043	-0.026	0.007	0.043	0.079
		$M_{z\min}$	0.069	0.032	-0.011	-0.072	-0.134	-0.197	-0.259	-0.322	-0.384
		$M_{z\max}$	0.116	0.053	-0.004	-0.042	-0.079	-0.117	-0.154	-0.191	-0.228



Listados

2017.08.12-Cubierto foso

Fecha: 12/08/17

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.225 m	0.450 m	0.675 m	0.900 m
N48/N42	Acero laminado	N_{\min}	-2.546	-2.536	-2.526	-2.516	-2.505
		N_{\max}	3.462	3.468	3.474	3.480	3.486
		$V_{y\min}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$V_{y\max}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$V_{z\min}$	-2.623	-2.623	-2.623	-2.623	-2.623
		$V_{z\max}$	2.021	2.021	2.021	2.021	2.021
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	-0.105	-0.216	-0.648	-1.103	-1.557
		$M_{y\max}$	0.269	0.515	1.083	1.673	2.263
		$M_{z\min}$	-0.002	-0.001	-0.001	-0.001	0.000
		$M_{z\max}$	-0.001	-0.001	-0.001	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.425 m	0.850 m	1.275 m	1.700 m	2.125 m	2.550 m	2.975 m	3.400 m
N46/N49	Acero laminado	N_{\min}	-3.988	-3.969	-3.950	-3.930	-3.911	-3.892	-3.872	-3.853	-3.833
		N_{\max}	2.580	2.591	2.603	2.614	2.626	2.637	2.649	2.660	2.671
		$V_{y\min}$	-0.053	-0.053	-0.053	-0.053	-0.053	-0.053	-0.053	-0.053	-0.053
		$V_{y\max}$	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031
		$V_{z\min}$	-0.264	-0.264	-0.264	-0.264	-0.264	-0.264	-0.264	-0.264	-0.264
		$V_{z\max}$	0.397	0.397	0.397	0.397	0.397	0.397	0.397	0.397	0.397
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	-0.072	0.040	-0.027	-0.105	-0.213	-0.350	-0.500	-0.668	-0.836
		$M_{y\max}$	0.513	0.352	0.283	0.303	0.383	0.490	0.602	0.713	0.825
		$M_{z\min}$	-0.109	-0.087	-0.064	-0.042	-0.019	0.002	0.015	0.028	0.042
		$M_{z\max}$	-0.065	-0.052	-0.038	-0.025	-0.011	0.003	0.025	0.048	0.071

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.225 m	0.450 m	0.675 m	0.900 m
N49/N43	Acero laminado	N_{\min}	-2.891	-2.880	-2.870	-2.860	-2.850
		N_{\max}	3.230	3.236	3.242	3.248	3.255
		$V_{y\min}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-0.261	-0.261	-0.261	-0.261	-0.261
		$V_{z\max}$	0.402	0.402	0.402	0.402	0.402
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	-0.845	-0.936	-1.027	-1.117	-1.208
		$M_{y\max}$	0.850	0.909	0.968	1.026	1.085
		$M_{z\min}$	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.213 m	0.425 m	0.638 m	0.850 m	1.063 m	1.275 m	1.488 m	1.700 m
N47/N54	Acero laminado	N_{\min}	-4.632	-4.622	-4.612	-4.603	-4.593	-4.583	-4.574	-4.564	-4.554
		N_{\max}	2.207	2.213	2.219	2.225	2.230	2.236	2.242	2.248	2.253



Listados

2017.08.12-Cubierto foso

Fecha: 12/08/17

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.213 m	0.425 m	0.638 m	0.850 m	1.063 m	1.275 m	1.488 m	1.700 m
		V _y _{min}	-0.098	-0.098	-0.098	-0.098	-0.098	-0.098	-0.098	-0.098	-0.098
		V _y _{máx}	-0.058	-0.058	-0.058	-0.058	-0.058	-0.058	-0.058	-0.058	-0.058
		V _z _{min}	-0.139	-0.139	-0.139	-0.139	-0.139	-0.139	-0.139	-0.139	-0.139
		V _z _{máx}	0.141	0.141	0.141	0.141	0.141	0.141	0.141	0.141	0.141
		M _t _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _y _{min}	-0.210	-0.183	-0.156	-0.129	-0.101	-0.074	-0.047	-0.020	0.007
		M _y _{máx}	0.385	0.357	0.329	0.301	0.274	0.246	0.218	0.190	0.163
		M _z _{min}	-0.160	-0.139	-0.118	-0.098	-0.077	-0.056	-0.036	-0.016	0.004
		M _z _{máx}	-0.095	-0.083	-0.070	-0.058	-0.045	-0.033	-0.020	-0.006	0.007

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.212 m	0.425 m	0.637 m	0.850 m	1.063 m	1.275 m	1.488 m	1.700 m	
N54/N50	Acero laminado	N _{min}	-4.146	-4.137	-4.127	-4.117	-4.108	-4.098	-4.088	-4.079	-4.069	
		N _{máx}	2.495	2.501	2.506	2.512	2.518	2.524	2.529	2.535	2.541	
		V _y _{min}	-0.098	-0.098	-0.098	-0.098	-0.098	-0.098	-0.098	-0.098	-0.098	-0.098
		V _y _{máx}	-0.058	-0.058	-0.058	-0.058	-0.058	-0.058	-0.058	-0.058	-0.058	-0.058
		V _z _{min}	-0.139	-0.139	-0.139	-0.139	-0.139	-0.139	-0.139	-0.139	-0.139	-0.139
		V _z _{máx}	0.141	0.141	0.141	0.141	0.141	0.141	0.141	0.141	0.141	0.141
		M _t _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _y _{min}	-0.151	-0.123	-0.100	-0.128	-0.156	-0.184	-0.212	-0.240	-0.268	-0.268
		M _y _{máx}	-0.002	-0.031	-0.053	-0.028	0.000	0.027	0.055	0.082	0.110	0.110
		M _z _{min}	0.004	0.016	0.029	0.041	0.054	0.066	0.078	0.091	0.103	0.103
		M _z _{máx}	0.007	0.028	0.049	0.070	0.090	0.111	0.132	0.153	0.174	0.174

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.225 m	0.450 m	0.675 m	0.900 m
N50/N44	Acero laminado	N _{min}	-2.571	-2.561	-2.551	-2.540	-2.530
		N _{máx}	3.447	3.453	3.459	3.465	3.471
		V _y _{min}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{min}	-2.709	-2.709	-2.709	-2.709	-2.709
		V _z _{máx}	1.875	1.875	1.875	1.875	1.875
		M _t _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _y _{min}	-0.197	-0.309	-0.730	-1.152	-1.574
		M _y _{máx}	0.126	0.424	1.034	1.643	2.253
		M _z _{min}	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _z _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.584 m	1.169 m	1.753 m	2.338 m	2.922 m	3.506 m	4.091 m	4.675 m
N16/N48	Acero conformado	N _{min}	-2.802	-2.802	-2.802	-2.802	-2.802	-2.802	-2.802	-2.802	-2.802
		N _{máx}	2.081	2.081	2.081	2.081	2.081	2.081	2.081	2.081	2.081
		V _y _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
		V _z _{min}	-0.359	-0.273	-0.187	-0.101	-0.016	0.037	0.087	0.138	0.189
		V _z _{máx}	-0.194	-0.144	-0.093	-0.042	0.009	0.094	0.180	0.266	0.352
		M _t _{min}	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		M _t _{máx}	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
		M _y _{min}	-0.304	-0.119	0.002	0.055	0.079	0.059	0.009	-0.106	-0.286
		M _y _{máx}	-0.137	-0.038	0.044	0.114	0.135	0.118	0.051	-0.030	-0.126



Listados

2017.08.12-Cubierto foso

Fecha: 12/08/17

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.584 m	1.169 m	1.753 m	2.338 m	2.922 m	3.506 m	4.091 m	4.675 m
		Mz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.002	-0.004	-0.006	-0.008
		Mz _{máx}	0.007	0.005	0.004	0.002	0.001	0.000	0.000	-0.001	-0.001

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.781 m	1.563 m	2.344 m	3.125 m	3.906 m	4.688 m	5.469 m	6.250 m	
N49/N48	Acero conformado	N _{min}	-0.148	-0.148	-0.148	-0.148	-0.148	-0.148	-0.148	-0.148	-0.148	-0.148
		N _{máx}	-0.085	-0.085	-0.085	-0.085	-0.085	-0.085	-0.085	-0.085	-0.085	-0.085
		Vy _{min}	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	-0.485	-0.370	-0.256	-0.141	-0.026	0.053	0.121	0.189	0.257	0.257
		Vz _{máx}	-0.288	-0.220	-0.151	-0.083	-0.015	0.089	0.204	0.319	0.434	0.434
		Mt _{min}	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006
		Mt _{máx}	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013
		My _{min}	-0.539	-0.205	0.024	0.115	0.154	0.139	0.071	-0.084	-0.378	-0.378
		My _{máx}	-0.319	-0.121	0.040	0.194	0.259	0.235	0.120	-0.050	-0.224	-0.224
		Mz _{min}	-0.011	-0.009	-0.007	-0.004	-0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
		Mz _{máx}	-0.002	-0.001	-0.001	-0.001	0.000	0.001	0.003	0.006	0.008	0.008

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.781 m	1.563 m	2.344 m	3.125 m	3.906 m	4.688 m	5.469 m	6.250 m
N50/N49	Acero conformado	N _{min}	-0.096	-0.096	-0.096	-0.096	-0.096	-0.096	-0.096	-0.096	-0.096
		N _{máx}	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054
		Vy _{min}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		Vy _{máx}	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
		Vz _{min}	-0.462	-0.347	-0.232	-0.117	-0.003	0.067	0.135	0.203	0.271
		Vz _{máx}	-0.274	-0.205	-0.137	-0.069	-0.001	0.113	0.228	0.343	0.458
		Mt _{min}	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013
		Mt _{máx}	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
		My _{min}	-0.481	-0.165	0.036	0.117	0.145	0.119	0.040	-0.155	-0.468
		My _{máx}	-0.285	-0.098	0.061	0.198	0.244	0.201	0.068	-0.092	-0.277
		Mz _{min}	0.002	0.001	0.001	0.001	-0.001	-0.003	-0.006	-0.009	-0.012
		Mz _{máx}	0.010	0.007	0.005	0.002	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.002

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.390 m	0.585 m	0.975 m	1.170 m	1.560 m	1.755 m	2.145 m	2.340 m
N14/N51	Acero conformado	N _{min}	-2.844	-2.844	-2.844	-2.844	-2.844	-2.844	-2.844	-2.844	-2.844
		N _{máx}	2.011	2.011	2.011	2.011	2.011	2.011	2.011	2.011	2.011
		Vy _{min}	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		Vy _{máx}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Vz _{min}	-0.243	-0.239	-0.236	-0.232	-0.229	-0.225	-0.222	-0.217	-0.215
		Vz _{máx}	-0.126	-0.123	-0.122	-0.119	-0.117	-0.115	-0.113	-0.110	-0.109
		Mt _{min}	-0.100	-0.100	-0.100	-0.100	-0.100	-0.100	-0.100	-0.100	-0.100
		Mt _{máx}	-0.059	-0.059	-0.059	-0.059	-0.059	-0.059	-0.059	-0.059	-0.059
		My _{min}	-0.288	-0.194	-0.148	-0.057	-0.014	0.041	0.068	0.120	0.146
		My _{máx}	-0.127	-0.079	-0.055	-0.008	0.017	0.096	0.135	0.212	0.250
		Mz _{min}	-0.010	-0.008	-0.007	-0.006	-0.005	-0.003	-0.003	-0.001	-0.001
		Mz _{máx}	-0.002	-0.002	-0.001	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.001

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.389 m	0.584 m	0.973 m	1.168 m	1.557 m	1.751 m	2.140 m
N51/N50	Acero conformado	N _{min}	-2.844	-2.844	-2.844	-2.844	-2.844	-2.844	-2.844	-2.844
		N _{máx}	2.011	2.011	2.011	2.011	2.011	2.011	2.011	2.011
		Vy _{min}	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		Vy _{máx}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Vz _{min}	0.109	0.112	0.113	0.116	0.117	0.120	0.121	0.124
		Vz _{máx}	0.217	0.221	0.223	0.228	0.230	0.235	0.237	0.245



Listados

2017.08.12-Cubierto foso

Fecha: 12/08/17

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.389 m	0.584 m	0.973 m	1.168 m	1.557 m	1.751 m	2.140 m	2.335 m
		$M_{t_{\min}}$	0.061	0.061	0.061	0.061	0.061	0.061	0.061	0.061	0.061
		$M_{t_{\max}}$	0.103	0.103	0.103	0.103	0.103	0.103	0.103	0.103	0.103
		$M_{y_{\min}}$	0.146	0.095	0.069	0.015	-0.014	-0.102	-0.148	-0.242	-0.289
		$M_{y_{\max}}$	0.250	0.172	0.134	0.055	0.016	-0.032	-0.055	-0.103	-0.127
		$M_{z_{\min}}$	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002
		$M_{z_{\max}}$	0.001	0.002	0.003	0.004	0.005	0.007	0.007	0.009	0.010

Envolventes de los esfuerzos en barras						
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra			
			0.000 m	0.001 m	0.250 m	0.500 m
N52/N51	Acero conformado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{\min}}$	0.240	0.240	0.241	0.242
		$V_{z_{\max}}$	0.405	0.405	0.406	0.408
		$M_{t_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{\min}}$	0.000	0.000	-0.101	-0.203
		$M_{y_{\max}}$	0.000	0.000	-0.060	-0.120
		$M_{z_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras						
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra			
			0.000 m	0.001 m	0.250 m	0.500 m
N53/N50	Acero conformado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{\min}}$	0.240	0.240	0.241	0.242
		$V_{z_{\max}}$	0.405	0.405	0.406	0.408
		$M_{t_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{\min}}$	0.000	0.000	-0.101	-0.203
		$M_{y_{\max}}$	0.000	0.000	-0.060	-0.120
		$M_{z_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras						
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra			
			0.000 m	0.250 m	0.499 m	0.500 m
N50/N56	Acero conformado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{\min}}$	-0.408	-0.406	-0.405	-0.405



Listados

2017.08.12-Cubierto foso

Fecha: 12/08/17

Envoltentes de los esfuerzos en barras						
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra			
			0.000 m	0.250 m	0.499 m	0.500 m
		$Vz_{m\acute{a}x}$	-0.242	-0.241	-0.240	-0.240
		$Mt_{m\acute{i}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{m\acute{i}n}$	-0.203	-0.101	0.000	0.000
		$My_{m\acute{a}x}$	-0.120	-0.060	0.000	0.000
		$Mz_{m\acute{i}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras						
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra			
			0.000 m	0.250 m	0.499 m	0.500 m
N54/N55	Acero conformado	$N_{m\acute{i}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{m\acute{i}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{m\acute{i}n}$	-0.408	-0.406	-0.405	-0.405
		$Vz_{m\acute{a}x}$	-0.242	-0.241	-0.240	-0.240
		$Mt_{m\acute{i}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{m\acute{i}n}$	-0.203	-0.101	0.000	0.000
		$My_{m\acute{a}x}$	-0.120	-0.060	0.000	0.000
		$Mz_{m\acute{i}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000

2.3.1.2.- Resistencia

Referencias:

N: Esfuerzo axial (t)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (t)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (t)

Mt: Momento torsor (t·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (t·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (t·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

- G: Sólo gravitatorias

- GV: Gravitatorias + viento

- GS: Gravitatorias + sismo

- GVS: Gravitatorias + viento + sismo

η : Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que $\eta \leq 100\%$.



Listados

2017.08.12-Cubierto foso

Fecha: 12/08/17

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N1/N13	16.71	0.000	-3.874	-0.094	-0.201	0.000	-0.349	-0.169	GV	Cumple
N13/N2	35.79	0.900	-2.923	-0.001	-2.513	0.001	2.177	0.000	GV	Cumple
N3/N14	19.77	0.000	-8.439	-0.102	-0.062	0.000	-0.169	-0.175	GV	Cumple
N14/N4	24.58	0.400	6.838	0.001	2.259	-0.001	-1.219	0.001	GV	Cumple
N4/N2	64.24	0.000	-2.458	0.001	-3.405	0.000	-2.935	0.003	GV	Cumple
N5/N18	44.21	3.400	-5.300	-0.075	-1.002	0.000	1.902	0.106	GV	Cumple
N18/N6	46.10	0.900	4.583	0.000	1.004	0.000	-2.759	0.000	GV	Cumple
N7/N15	24.50	0.000	8.273	-0.066	0.369	0.000	0.858	-0.134	GV	Cumple
N15/N8	16.36	0.400	9.392	0.001	0.383	0.000	-0.534	0.001	GV	Cumple
N8/N6	92.16	0.000	-0.955	0.001	-5.269	0.000	-4.401	0.003	GV	Cumple
N9/N17	26.35	3.400	-3.667	0.165	-0.248	0.000	0.410	-0.440	GV	Cumple
N17/N10	36.11	0.900	-2.927	-0.001	-2.567	-0.001	2.198	0.000	GV	Cumple
N11/N16	27.58	3.400	-8.166	0.175	-0.092	0.000	0.080	-0.459	GV	Cumple
N16/N12	23.79	0.400	6.818	0.004	2.166	0.000	-1.165	0.002	GV	Cumple
N12/N10	63.85	0.000	-2.510	0.001	-3.395	0.000	-2.908	0.008	GV	Cumple
N13/N23	41.20	0.000	2.318	0.004	-0.262	-0.110	-0.298	0.014	GV	Cumple
N23/N28	24.78	1.488	2.318	0.004	-0.005	-0.001	0.152	0.001	GV	Cumple
N28/N14	36.77	1.800	-0.726	-0.007	0.259	0.108	-0.312	0.014	GV	Cumple
N14/N15	53.98	0.000	-0.100	0.008	-0.463	-0.006	-0.487	0.024	GV	Cumple
N15/N16	62.19	0.000	-0.167	-0.008	-0.490	0.007	-0.551	-0.025	GV	Cumple
N17/N37	41.46	0.000	2.325	-0.004	-0.264	-0.111	-0.301	-0.013	GV	Cumple
N37/N39	25.10	1.700	2.325	-0.004	-0.004	-0.002	0.155	-0.001	GV	Cumple
N39/N16	36.40	1.800	-0.720	0.007	0.258	0.106	-0.308	-0.016	GV	Cumple
N18/N33	48.02	0.000	-0.174	-0.009	-0.298	-0.114	-0.425	-0.032	GV	Cumple
N33/N34	25.37	2.000	-0.174	-0.009	-0.031	-0.006	0.234	0.004	GV	Cumple
N34/N17	25.71	2.250	-0.174	-0.009	0.215	0.103	-0.218	0.024	GV	Cumple
N13/N26	40.95	0.000	-0.100	0.009	-0.273	-0.112	-0.368	0.024	GV	Cumple
N26/N30	21.34	2.000	-0.100	0.009	-0.006	-0.003	0.190	-0.012	GV	Cumple
N30/N18	36.69	2.250	-0.100	0.009	0.240	0.106	-0.319	-0.032	GV	Cumple
N19/N2	0.17	0.700	0.000	0.000	0.032	0.000	-0.011	0.000	G	Cumple
N20/N6	0.17	0.700	0.000	0.000	0.032	0.000	-0.011	0.000	G	Cumple
N21/N10	0.17	0.700	0.000	0.000	0.032	0.000	-0.011	0.000	G	Cumple
N22/N13	38.93	0.500	0.000	0.000	0.219	0.000	-0.109	0.000	G	Cumple
N24/N23	38.93	0.500	0.000	0.000	0.219	0.000	-0.109	0.000	G	Cumple
N29/N28	38.93	0.500	0.000	0.000	0.219	0.000	-0.109	0.000	G	Cumple
N25/N14	38.93	0.500	0.000	0.000	0.219	0.000	-0.109	0.000	G	Cumple
N26/N27	38.93	0.000	0.000	0.000	-0.219	0.000	-0.109	0.000	G	Cumple
N30/N31	38.93	0.000	0.000	0.000	-0.219	0.000	-0.109	0.000	G	Cumple
N18/N32	38.93	0.000	0.000	0.000	-0.219	0.000	-0.109	0.000	G	Cumple
N33/N35	38.93	0.000	0.000	0.000	-0.219	0.000	-0.109	0.000	G	Cumple
N34/N36	38.93	0.000	0.000	0.000	-0.219	0.000	-0.109	0.000	G	Cumple
N38/N37	38.93	0.500	0.000	0.000	0.219	0.000	-0.109	0.000	G	Cumple
N40/N39	38.93	0.500	0.000	0.000	0.219	0.000	-0.109	0.000	G	Cumple
N17/N41	55.20	0.000	0.000	0.000	-0.220	0.000	-0.154	0.000	G	Cumple
N12/N42	56.14	0.000	3.094	-0.001	4.268	0.000	3.492	-0.005	GV	Cumple



Listados

2017.08.12-Cubierto foso

Fecha: 12/08/17

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N8/N43	70.59	0.000	0.770	0.000	4.749	0.000	4.577	-0.002	GV	Cumple
N4/N44	56.36	0.000	3.182	0.000	4.273	0.000	3.507	-0.002	GV	Cumple
N45/N48	19.15	3.400	-3.309	0.147	-0.058	0.000	0.025	-0.384	GV	Cumple
N48/N42	37.58	0.900	3.486	-0.001	-2.623	0.000	2.263	0.000	GV	Cumple
N46/N49	18.61	3.400	-3.833	-0.053	0.397	0.000	-0.836	0.071	GV	Cumple
N49/N43	20.91	0.900	-2.850	-0.001	0.402	0.000	-1.208	0.000	GV	Cumple
N47/N54	11.82	0.000	1.199	-0.098	0.128	0.000	0.378	-0.160	GV	Cumple
N54/N50	10.93	1.700	1.762	-0.098	0.128	0.000	-0.259	0.174	GV	Cumple
N50/N44	37.41	0.900	3.471	0.000	-2.709	0.000	2.253	0.000	GV	Cumple
N16/N48	61.21	4.675	-2.659	0.002	0.352	0.004	-0.286	-0.004	GV	Cumple
N49/N48	59.61	0.000	-0.146	-0.003	-0.485	0.006	-0.539	-0.011	GV	Cumple
N50/N49	52.31	0.000	-0.093	0.004	-0.462	-0.005	-0.481	0.010	GV	Cumple
N14/N51	41.07	2.340	-2.729	-0.003	-0.191	-0.100	0.249	-0.001	GV	Cumple
N51/N50	45.75	2.335	-2.729	-0.003	0.245	0.103	-0.289	0.006	GV	Cumple
N52/N51	72.78	0.500	0.000	0.000	0.408	0.000	-0.203	0.000	G	Cumple
N53/N50	72.78	0.500	0.000	0.000	0.408	0.000	-0.203	0.000	G	Cumple
N50/N56	72.78	0.000	0.000	0.000	-0.408	0.000	-0.203	0.000	G	Cumple
N54/N55	72.78	0.000	0.000	0.000	-0.408	0.000	-0.203	0.000	G	Cumple

2.3.1.3.- Flechas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
	N1/N2	2.975 2.975	0.42 L/(>1000)	2.975 3.625	0.63 L/(>1000)	2.550 2.338	0.00 L/(>1000)	3.625 3.625
N3/N4	2.763 2.763	0.37 L/(>1000)	0.850 0.850	0.27 L/(>1000)	2.338 1.275	0.01 L/(>1000)	1.063 0.850	0.47 L/(>1000)
N4/N2	2.351 2.351	0.04 L/(>1000)	2.612 2.612	8.08 L/646.6	3.134 3.134	0.02 L/(>1000)	2.612 2.612	12.00 L/827.6
N5/N6	0.850 0.850	0.25 L/(>1000)	2.975 2.975	4.38 L/982.8	1.063 -	0.00 L/(>1000)	2.975 2.975	6.80 L/(>1000)
N7/N8	1.063 1.063	0.27 L/(>1000)	2.338 1.063	0.93 L/(>1000)	0.850 -	0.00 L/(>1000)	1.488 0.850	1.49 L/(>1000)
N8/N6	2.090 2.090	0.04 L/(>1000)	2.873 2.873	15.09 L/346.2	1.306 -	0.00 L/(>1000)	2.873 2.873	24.75 L/440.5
N9/N10	2.550 2.550	2.85 L/(>1000)	2.975 3.625	0.70 L/(>1000)	2.550 2.550	0.00 L/(>1000)	3.625 3.625	1.15 L/(>1000)
N11/N12	2.338 2.338	2.23 L/(>1000)	1.275 0.850	0.27 L/(>1000)	2.338 2.338	0.01 L/(>1000)	1.063 0.850	0.47 L/(>1000)
N12/N10	2.351 2.351	0.10 L/(>1000)	2.612 2.612	8.11 L/644.5	3.134 3.134	0.02 L/(>1000)	2.612 2.612	12.00 L/827.6
N13/N14	1.487 1.487	0.32 L/(>1000)	2.550 2.550	5.50 L/945.8	1.700 1.487	0.62 L/(>1000)	4.075 4.075	0.47 L/(>1000)



Listados

2017.08.12-Cubierto foso

Fecha: 12/08/17

Grupo	Flechas							
	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N14/N15	4.688	0.34	3.125	11.93	4.688	0.36	4.688	0.02
	4.688	L/(>1000)	3.125	L/523.8	4.688	L/(>1000)	4.688	L/(>1000)
N15/N16	1.563	0.37	3.125	13.89	1.563	0.36	1.563	0.02
	1.563	L/(>1000)	3.125	L/450.1	1.563	L/(>1000)	1.563	L/(>1000)
N17/N16	1.912	0.33	2.550	5.55	1.700	0.62	4.075	0.47
	1.487	L/(>1000)	2.550	L/937.3	1.275	L/(>1000)	4.075	L/(>1000)
N18/N17	1.800	0.56	3.400	11.68	1.800	1.02	1.400	0.01
	1.800	L/(>1000)	3.400	L/534.9	1.600	L/(>1000)	1.400	L/(>1000)
N13/N18	4.563	0.58	3.200	9.47	4.563	1.02	4.938	0.01
	4.563	L/(>1000)	3.200	L/660.1	4.563	L/(>1000)	4.938	L/(>1000)
N19/N2	0.350	0.00	0.525	0.00	0.350	0.00	0.525	0.00
	-	L/(>1000)	0.525	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N20/N6	0.175	0.00	0.525	0.00	0.350	0.00	0.350	0.00
	-	L/(>1000)	0.525	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N21/N10	0.175	0.00	0.525	0.00	0.525	0.00	0.175	0.00
	-	L/(>1000)	0.525	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N22/N13	0.250	0.00	0.250	0.12	0.250	0.00	0.000	0.00
	-	L/(>1000)	0.250	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N24/N23	0.250	0.00	0.250	0.12	0.250	0.00	0.250	0.00
	-	L/(>1000)	0.250	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N29/N28	0.250	0.00	0.250	0.12	0.250	0.00	0.250	0.00
	-	L/(>1000)	0.250	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N25/N14	0.250	0.00	0.250	0.12	0.250	0.00	0.250	0.00
	-	L/(>1000)	0.250	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N26/N27	0.250	0.00	0.250	0.12	0.250	0.00	0.250	0.00
	-	L/(>1000)	0.250	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N30/N31	0.250	0.00	0.250	0.12	0.250	0.00	0.250	0.00
	-	L/(>1000)	0.250	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N18/N32	0.250	0.00	0.250	0.12	0.250	0.00	0.250	0.00
	-	L/(>1000)	0.250	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N33/N35	0.250	0.00	0.250	0.12	0.250	0.00	0.499	0.00
	-	L/(>1000)	0.250	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N34/N36	0.250	0.00	0.250	0.12	0.250	0.00	0.499	0.00
	-	L/(>1000)	0.250	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N38/N37	0.250	0.00	0.250	0.12	0.250	0.00	0.000	0.00
	-	L/(>1000)	0.250	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N40/N39	0.250	0.00	0.250	0.12	0.250	0.00	0.250	0.00
	-	L/(>1000)	0.250	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N17/N41	0.354	0.00	0.354	0.34	0.354	0.00	0.706	0.00
	-	L/(>1000)	0.354	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N12/N42	2.057	0.07	2.351	6.20	2.939	0.00	2.645	11.34
	2.057	L/(>1000)	2.351	L/758.5	2.939	L/(>1000)	2.351	L/844.2
N8/N43	2.057	0.03	2.645	6.86	2.057	0.00	2.645	13.66
	2.057	L/(>1000)	2.645	L/685.5	-	L/(>1000)	2.645	L/742.5
N4/N44	2.057	0.03	2.351	6.17	2.939	0.00	2.645	11.34
	2.057	L/(>1000)	2.351	L/762.1	2.939	L/(>1000)	2.351	L/853.1
N45/N42	2.550	2.45	1.913	0.34	2.550	0.00	3.850	0.52
	2.550	L/(>1000)	3.850	L/(>1000)	2.550	L/(>1000)	3.850	L/(>1000)
N46/N43	0.850	0.21	2.550	2.39	2.338	0.00	2.550	4.72
	0.850	L/(>1000)	2.550	L/(>1000)	-	L/(>1000)	2.338	L/(>1000)
N47/N44	2.763	0.62	2.338	0.31	2.550	0.00	3.850	0.52
	2.763	L/(>1000)	3.850	L/(>1000)	0.850	L/(>1000)	3.850	L/(>1000)
N16/N48	3.214	0.09	2.338	3.73	2.338	0.09	1.169	0.38
	3.506	L/(>1000)	2.338	L/(>1000)	3.506	L/(>1000)	1.169	L/(>1000)



Listados

2017.08.12-Cubierto foso

Fecha: 12/08/17

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	b / t	$\bar{\lambda}$	N _t	N _c	M _y	M _z	M _y M _z	V _y	V _z	N _t M _y M _z	N _c M _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t NM _y M _z V _y V _z		
<p>Notación:</p> <ul style="list-style-type: none"> b / t: Relación anchura / espesor $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez N_t: Resistencia a tracción N_c: Resistencia a compresión M_y: Resistencia a flexión. Eje Y M_z: Resistencia a flexión. Eje Z M_yM_z: Resistencia a flexión biaxial V_y: Resistencia a corte Y V_z: Resistencia a corte Z N_tM_yM_z: Resistencia a tracción y flexión N_cM_yM_z: Resistencia a compresión y flexión NM_yM_zV_yV_z: Resistencia a cortante, axil y flexión M_tNM_yM_zV_yV_z: Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante x: Distancia al origen de la barra h: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede 															
<p>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</p> <ul style="list-style-type: none"> ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción. ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. ⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. ⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. ⁽⁵⁾ La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación. ⁽⁶⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. ⁽⁷⁾ No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁸⁾ No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁹⁾ No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽¹⁰⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. 															

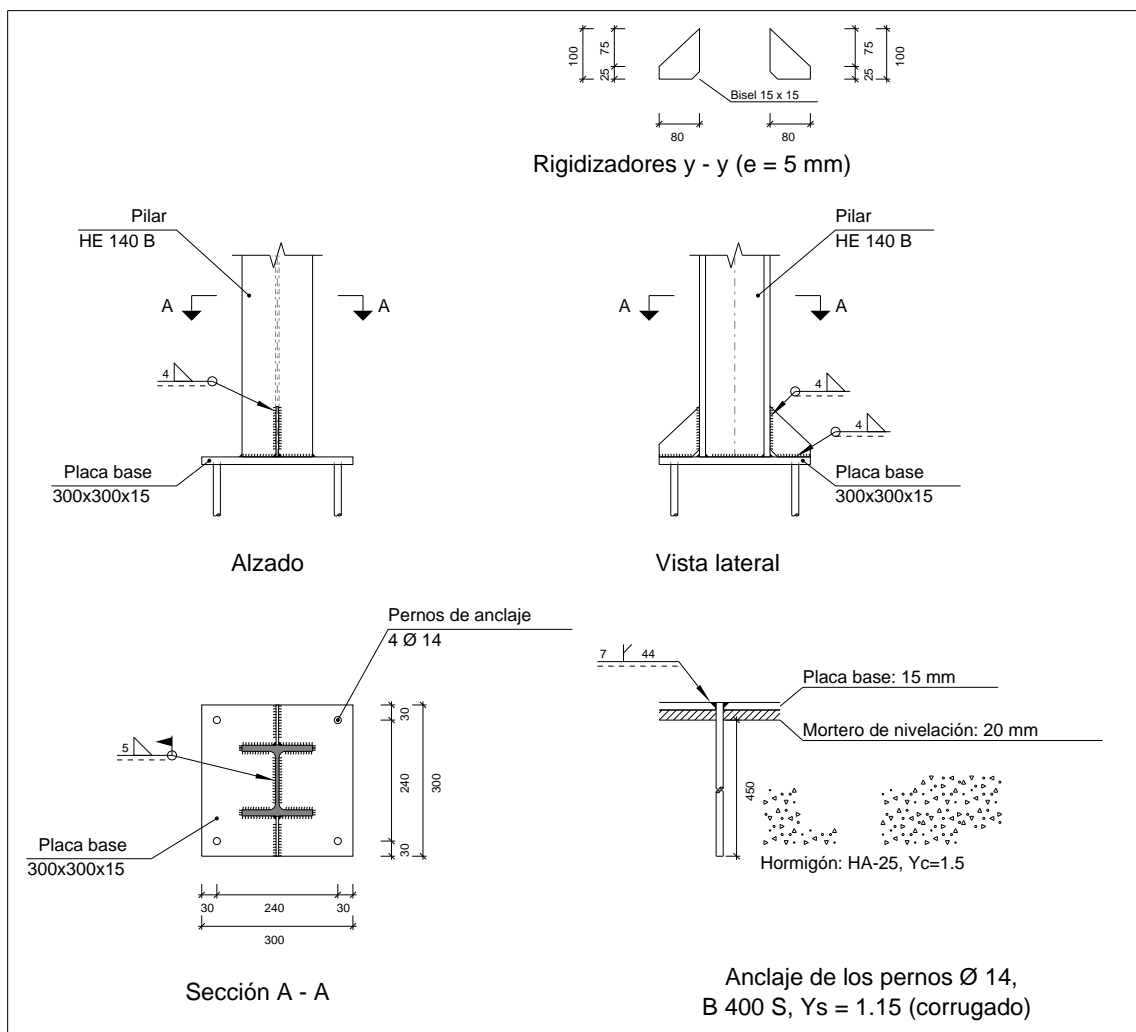


2.4.- Uniones

2.4.1.- Memoria de cálculo

2.4.1.1.- Tipo 1

a) Detalle



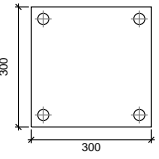


Listados

2017.08.12-Cubierto foso

Fecha: 12/08/17

b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Placa base		300	300	15	4	28	16	7	S275	2803.3	4179.4
Rigidizador		80	100	5	-	-	-	-	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar HE 140 B

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	5	682	7.0	90.00				
a: Espesor garganta l: Longitud efectiva t: Espesor de piezas									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.							410.0	0.85



Listados

2017.08.12-Cubierto foso

Fecha: 12/08/17

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: 3 diámetros	Mínimo: 42 mm Calculado: 241 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: 1.5 diámetros	Mínimo: 21 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 44.4	Cumple
Longitud mínima del perno: Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.	Mínimo: 16 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 5.489 t Calculado: 4.757 t Máximo: 3.843 t Calculado: 0.275 t Máximo: 5.489 t Calculado: 5.15 t	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 5.023 t Calculado: 4.544 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 3883.31 kp/cm ² Calculado: 2966.93 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: Límite del cortante en un perno actuando contra la placa	Máximo: 11.213 t Calculado: 0.251 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 2669.77 kp/cm ² Calculado: 2278.52 kp/cm ² Calculado: 1984.29 kp/cm ² Calculado: 2294.05 kp/cm ² Calculado: 1451.48 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: Limitación de la deformabilidad de los vuelos - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 643.238 Calculado: 790.765 Calculado: 4806.35 Calculado: 6753.85	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo	Máximo: 2669.77 kp/cm ² Calculado: 0 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Listados

2017.08.12-Cubierto foso

Fecha: 12/08/17

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	80	5.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la pieza	En ángulo	4	--	85	5.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	80	5.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la pieza	En ángulo	4	--	85	5.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	7	44	14.0	90.00
a: Espesor garganta l: Longitud efectiva t: Espesor de piezas						

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	202.7	351.1	90.99	0.0	0.00	410.0	0.85



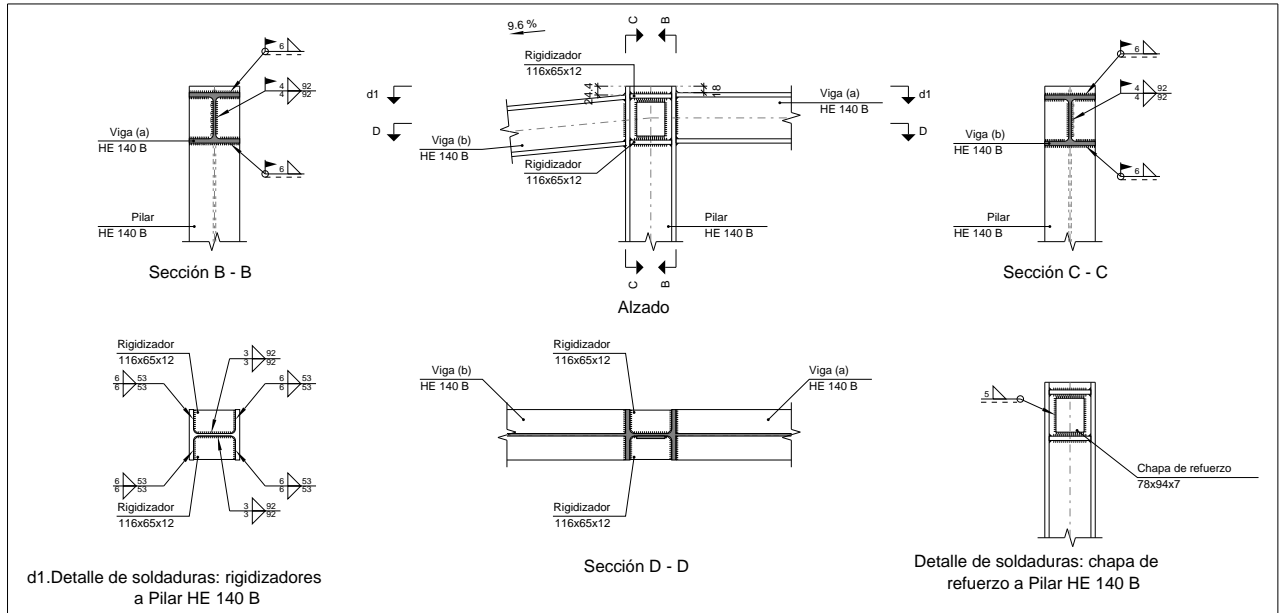
d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	4	430
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	7	176
	En el lugar de montaje	En ángulo	5	682

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	300x300x15	10.60
	Rigidizadores no pasantes	2	80/0x100/25x5	0.39
	Total			10.99
B 400 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 14 - L = 499	2.41
	Total			2.41

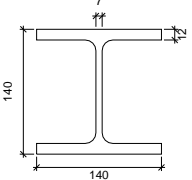
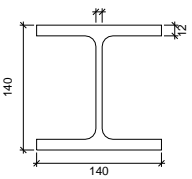
2.4.1.2.- Tipo 2

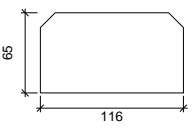
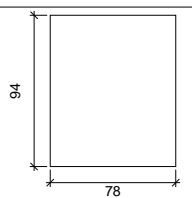
a) Detalle





b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Pilar	HE 140 B		140	140	12	7	S275	2803.3	4179.4
Viga	HE 140 B		140	140	12	7	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Rigidizador		116	65	12	S275	2803.3	4179.4
Chapa de refuerzo		78	94	7	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar HE 140 B

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	25.61
	Cortante	kN	205.40	267.30	76.84
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	133.42	261.90	50.94
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	139.82	261.90	53.38
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	133.42	261.90	50.94
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	139.82	261.90	53.38
Ala	Cortante	N/mm ²	125.24	261.90	47.82



Listados

2017.08.12-Cubierto foso

Fecha: 12/08/17

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	53	12.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	92	7.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	53	12.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	92	7.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	53	12.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	92	7.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	53	12.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	92	7.0	90.00	
Soldadura de la chapa de refuerzo al alma	En ángulo	5	345	7.0	90.00	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\parallel} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	94.3	94.3	0.0	188.6	48.89	94.3	28.76	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	154.1	266.9	69.15	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	98.9	98.9	0.0	197.7	51.24	98.9	30.14	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	161.5	279.7	72.48	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	94.3	94.3	0.0	188.6	48.89	94.3	28.76	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	154.1	266.9	69.15	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	98.9	98.9	0.0	197.7	51.24	98.9	30.14	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	161.5	279.7	72.48	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa de refuerzo al alma	La comprobación no procede.							410.0	0.85

2) Viga (a) HE 140 B

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	6	140	12.0	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	4	92	7.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	6	140	12.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas



Listados

2017.08.12-Cubierto foso

Fecha: 12/08/17

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	0.4	0.4	0.0	0.8	0.22	0.4	0.13	410.0	0.85
Soldadura del alma	0.3	0.3	0.4	0.9	0.24	0.3	0.08	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	0.4	0.4	0.0	0.8	0.22	0.4	0.13	410.0	0.85

3) Viga (b) HE 140 B

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	6	140	12.0	84.51
Soldadura del alma	En ángulo	4	92	7.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	6	140	12.0	84.51

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	96.4	106.1	0.0	207.5	53.77	96.4	29.38	410.0	0.85
Soldadura del alma	66.9	66.9	61.1	170.6	44.21	66.9	20.40	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	110.0	99.9	0.0	205.1	53.14	110.0	33.53	410.0	0.85

d) Medición

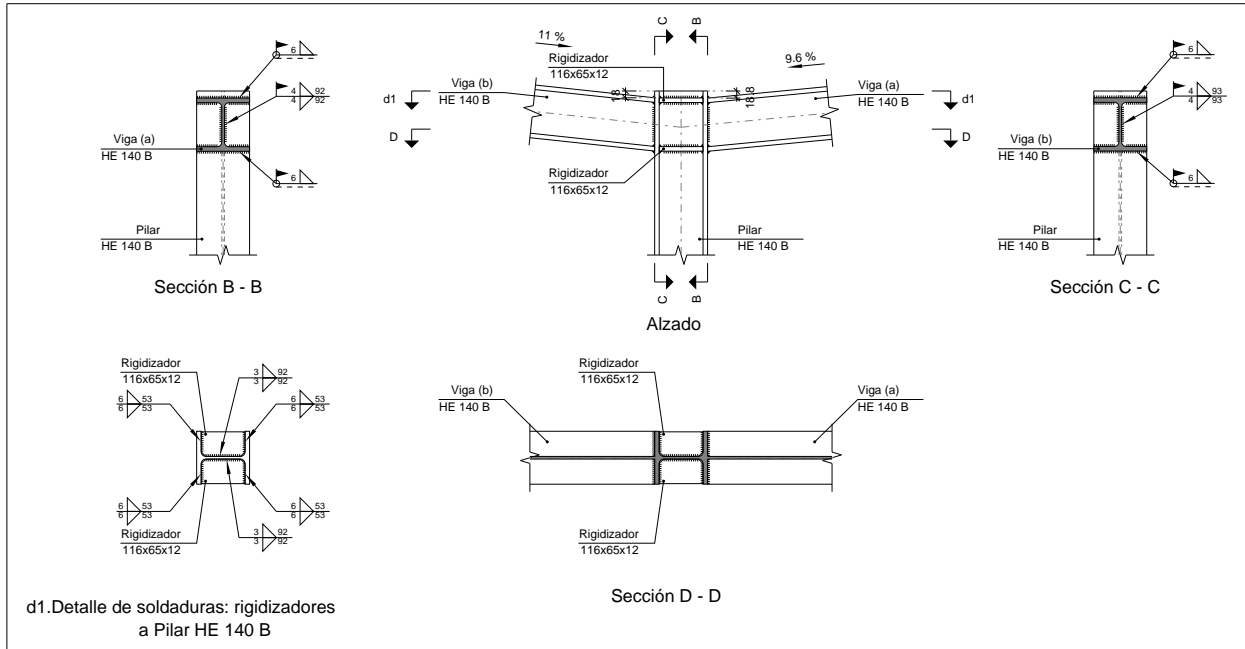
Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	3	736
			5	345
			6	848
	En el lugar de montaje	En ángulo	4	369
			6	996

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	116x65x12	2.84
	Chapas	1	78x94x7	0.40
	Total			



2.4.1.3.- Tipo 3

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

		Perfiles							
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Pilar	HE 140 B		140	140	12	7	S275	2803.3	4179.4
Viga	HE 140 B		140	140	12	7	S275	2803.3	4179.4



Listados

2017.08.12-Cubierto foso

Fecha: 12/08/17

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Rigidizador		116	65	12	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar HE 140 B

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	25.61
	Cortante	kN	85.13	134.00	63.53
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	225.92	261.90	86.26
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	227.92	261.90	87.03
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	226.26	261.90	86.39
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	227.58	261.90	86.90
Ala	Cortante	N/mm ²	66.31	261.90	25.32

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	53	12.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	92	7.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	53	12.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	92	7.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	53	12.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	92	7.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	53	12.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	92	7.0	90.00	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas



Listados

2017.08.12-Cubierto foso

Fecha: 12/08/17

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	159.7	159.7	0.0	319.5	82.80	159.8	48.70	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	63.6	110.1	28.54	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	161.2	161.2	0.0	322.3	83.53	161.2	49.14	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	81.1	140.5	36.41	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	160.0	160.0	0.0	320.0	82.92	160.0	48.78	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	63.8	110.4	28.62	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	160.9	160.9	0.0	321.9	83.41	160.9	49.06	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	80.9	140.2	36.33	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga (a) HE 140 B

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	6	140	12.0	84.51
Soldadura del alma	En ángulo	4	92	7.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	6	140	12.0	84.51

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	172.2	156.4	0.1	321.0	83.19	172.2	52.50	410.0	0.85
Soldadura del alma	104.8	104.8	70.8	242.9	62.95	104.8	31.96	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	158.0	173.9	0.0	340.2	88.16	158.0	48.17	410.0	0.85



Listados

2017.08.12-Cubierto foso

Fecha: 12/08/17

3) Viga (b) HE 140 B

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala superior	En ángulo	6	140	12.0	83.90				
Soldadura del alma	En ángulo	4	93	7.0	90.00				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	6	140	12.0	83.90				
a: Espesor garganta l: Longitud efectiva t: Espesor de piezas									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	180.0	161.8	0.0	333.1	86.31	180.0	54.88	410.0	0.85
Soldadura del alma	108.5	108.5	63.7	243.5	63.10	108.5	33.09	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	162.7	181.0	0.0	353.3	91.55	162.7	49.60	410.0	0.85

d) Medición

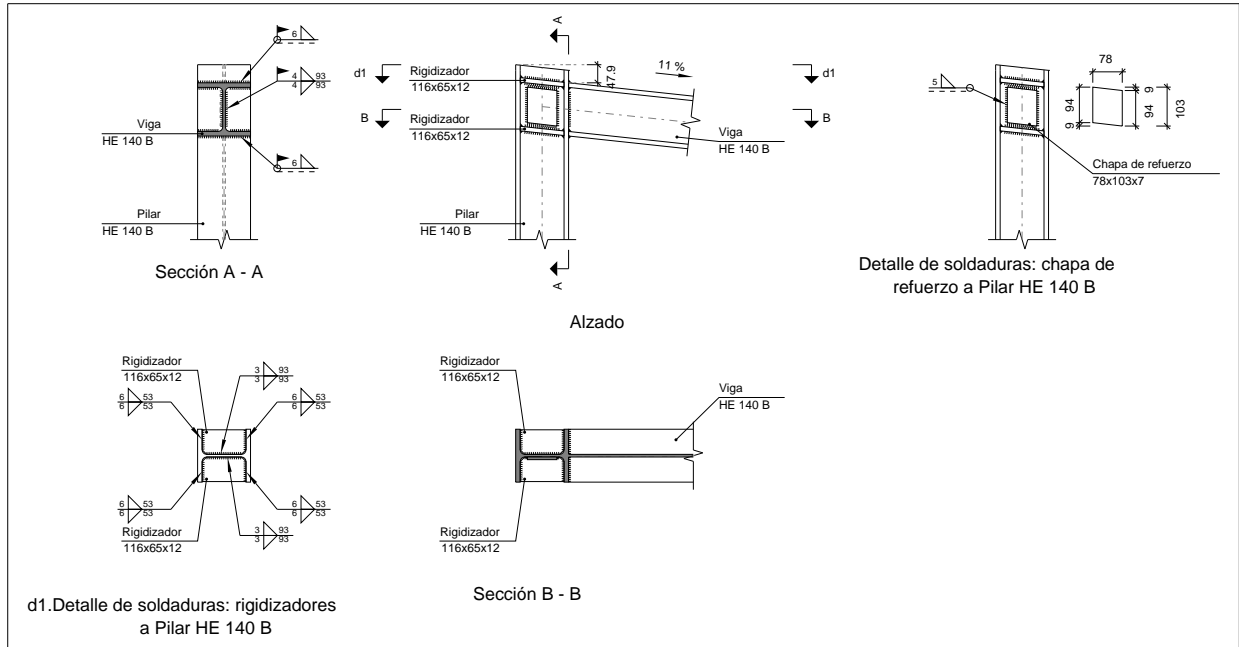
Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	3	736
			6	848
	En el lugar de montaje	En ángulo	4	370
			6	996

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	116x65x12	2.84
				Total



2.4.1.4.- Tipo 4

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Pilar	HE 140 B		140	140	12	7	S275	2803.3	4179.4
Viga	HE 140 B		140	140	12	7	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Rigidizador		116.7	65	12	S275	2803.3	4179.4



Listados

2017.08.12-Cubierto foso

Fecha: 12/08/17

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Chapa de refuerzo		78	103	7	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar HE 140 B

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	25.61
	Cortante	kN	159.99	268.13	59.67
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	103.81	261.90	39.64
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	120.58	261.90	46.04
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	103.80	261.90	39.63
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	120.60	261.90	46.05
Ala	Cortante	N/mm ²	102.11	261.90	38.99

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	53	12.0	83.90	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	93	7.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	53	12.0	83.90	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	93	7.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	53	12.0	83.90	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	93	7.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	53	12.0	83.90	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	93	7.0	90.00	
Soldadura de la chapa de refuerzo al alma	En ángulo	5	346	7.0	90.00	

a: Espesor garganta
 l: Longitud efectiva
 t: Espesor de piezas



Listados

2017.08.12-Cubierto foso

Fecha: 12/08/17

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	69.4	77.2	0.0	150.7	39.05	69.4	21.16	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	119.4	206.9	53.61	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	80.6	89.7	0.0	175.0	45.35	80.6	24.57	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	138.7	240.3	62.27	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	69.4	77.2	0.0	150.6	39.04	69.4	21.15	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	119.4	206.8	53.60	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	80.6	89.7	0.0	175.0	45.36	80.6	24.58	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	138.7	240.3	62.28	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa de refuerzo al alma	La comprobación no procede.							410.0	0.85

2) Viga HE 140 B

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	6	140	12.0	83.90
Soldadura del alma	En ángulo	4	93	7.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	6	140	12.0	83.90

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	75.5	84.0	0.0	164.0	42.50	75.5	23.03	410.0	0.85
Soldadura del alma	58.3	58.3	46.2	141.4	36.65	58.3	17.78	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	94.3	84.8	0.0	174.5	45.22	94.3	28.75	410.0	0.85



Listados

2017.08.12-Cubierto foso

Fecha: 12/08/17

d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	3	741
			5	346
			6	848
	En el lugar de montaje	En ángulo	4	185
			6	498

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	116x65x12	2.86
	Chapas	1	78x103x7	0.44
				Total



Listados

2017.08.12-Cubierto foso

Fecha: 12/08/17

2.4.2.- Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	3	6640
			4	3870
			5	2074
			6	7632
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	7	1583
	En el lugar de montaje	En ángulo	4	2771
			5	6138
6			7470	

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	24	116x65x12	17.05
		12	116x65x12	8.57
	Chapas	3	78x94x7	1.21
		3	78x103x7	1.32
	Total			

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	9	300x300x15	95.38
	Rigidizadores no pasantes	18	80/0x100/25x5	3.53
	Total			
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	36	Ø 14 - L = 499	21.71
	Total			

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



MEMORIA DE CÁLCULO

MUROS DE Balsa DE EMERGENCIA

1.- NORMA Y MATERIALES.....	2
2.- ACCIONES.....	2
3.- DATOS GENERALES.....	2
4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO.....	2
5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO.....	3
6.- GEOMETRÍA.....	3
7.- ESQUEMA DE LAS FASES.....	4
8.- CARGAS.....	4
9.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO.....	5
10.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA.....	5
11.- MEDICIÓN.....	8



1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-08 (España)
Hormigón: HA-25, $Y_c=1.5$
Acero de barras: B 500 S, $Y_s=1.15$
Tipo de ambiente: Clase IIa
Recubrimiento en el intradós del muro: 5.0 cm
Recubrimiento en el trasdós del muro: 5.0 cm
Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm
Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm
Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm
Tamaño máximo del árido: 30 mm

2.- ACCIONES

Empuje en el intradós: Pasivo
Empuje en el trasdós: Activo

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m
Altura del muro sobre la rasante: 0.20 m
Enrase: Intradós
Longitud del muro en planta: 12.90 m
Sin juntas de retracción
Tipo de cimentación: Zapata corrida

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

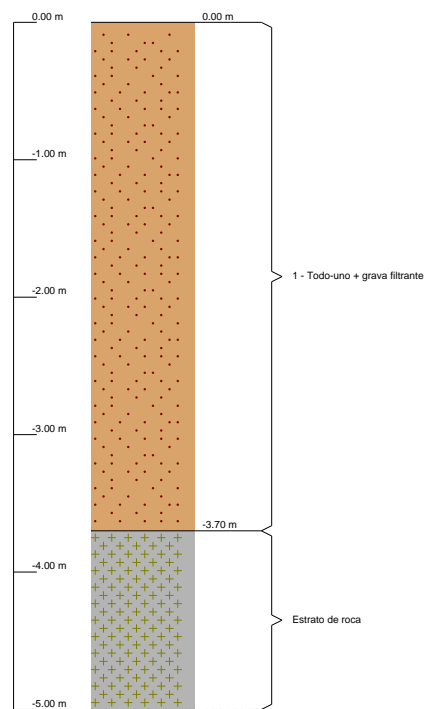
Cota de la roca: -3.70 m
Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %
Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %
Evacuación por drenaje: 100 %
Porcentaje de empuje pasivo: 50 %
Cota empuje pasivo: 0.00 m
Tensión admisible: 2.00 kp/cm²
Coeficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.60

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coeficientes de empuje
1 - Todo-uno + grava filtrante	0.00 m	Densidad aparente: 2.00 kg/dm ³ Densidad sumergida: 1.10 kg/dm ³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 t/m ²	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00



5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO



6.- GEOMETRÍA

MURO

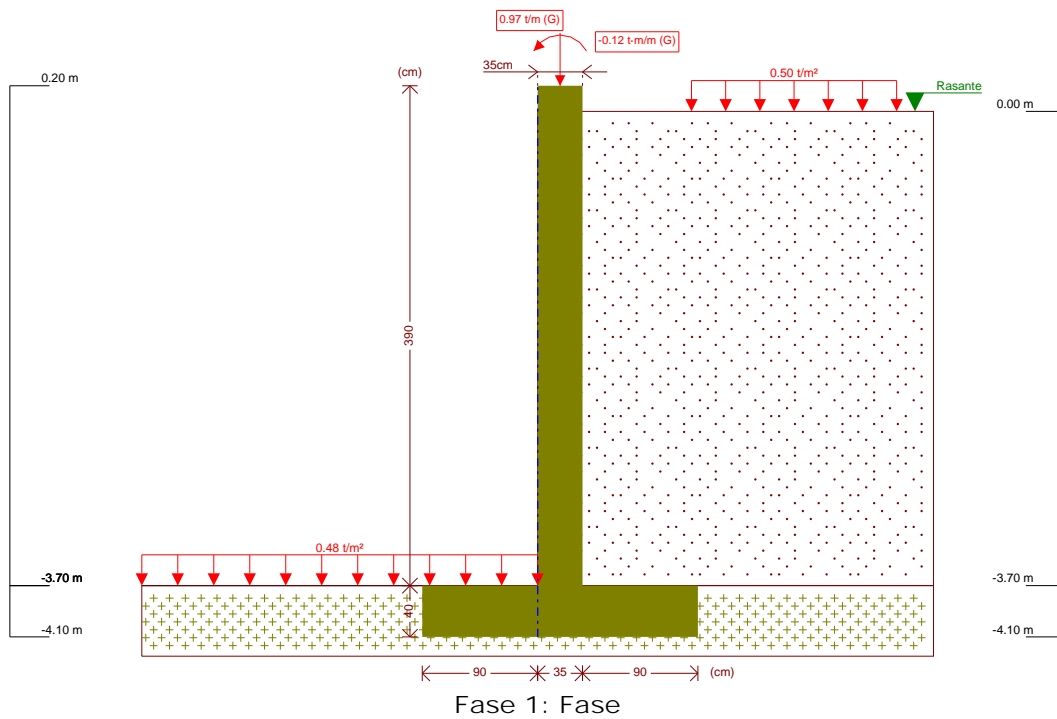
Altura: 3.90 m
Espesor superior: 35.0 cm
Espesor inferior: 35.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 40 cm
Vuelos intradós / trasdós: 90.0 / 90.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm



7.- ESQUEMA DE LAS FASES



8.- CARGAS

CARGAS EN EL TRASDÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
En banda	En superficie	Valor: 0.5 t/m ² Ancho: 1.6 m Separación: 2 m	Fase	Fase

CARGAS EN EL INTRADÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superficie	Valor: 0.48 t/m ²	Fase	Fase



Selección de listados

2017.08.12_Muros balsa emergencia_Muro 9

Fecha: 13/08/17

9.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN				
Armadura superior / 2Ø12: inferior / 2Ø12 Estribos: Ø6c/15 Canto viga: 25 cm Anclaje intradós / trasdós: 30 / 30 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø12c/15 Solape: 0.6 m	Ø12c/15	Ø12c/15 Solape: 0.6 m	Ø12c/15
ZAPATA				
Armadura	Longitudinal		Transversal	
Superior	Ø16c/30		Ø16c/30 Patilla Intradós / Trasdós: 20 / 20 cm	
Inferior	Ø16c/30		Ø16c/30 Patilla intradós / trasdós: 20 / 20 cm	
Longitud de pata en arranque: 60 cm				

10.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: 2017.08.12_Muros balsa emergencia_Muro 9		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 45.31 t/m Calculado: 7.47 t/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)	Mínimo: 20 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: Norma EHE-08. Artículo 69.4.1	Mínimo: 3.7 cm	
- Trasdós:	Calculado: 13.8 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 13.8 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: Norma EHE-08. Artículo 42.3.1	Máximo: 30 cm	
- Trasdós:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 15 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: Norma EHE-08. Artículo 42.3.5	Mínimo: 0.0016	
- Trasdós (-3.70 m):	Calculado: 0.00215	Cumple
- Intradós (-3.70 m):	Calculado: 0.00215	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)	Mínimo: 0.00043	
- Trasdós:	Calculado: 0.00215	Cumple
- Intradós:	Calculado: 0.00215	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: - Trasdós (-3.70 m): Norma EHE-08. Artículo 42.3.5	Mínimo: 0.0009	
	Calculado: 0.00215	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: - Trasdós (-3.70 m): Norma EHE-08. Artículo 42.3.2	Mínimo: 0.00153	
	Calculado: 0.00215	Cumple



Selección de listados

2017.08.12_Muros balsa emergencia_Muro 9

Fecha: 13/08/17

Referencia: Muro: 2017.08.12_Muros balsa emergencia_Muro 9		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: - Intradós (-3.70 m): Norma EHE-08. Artículo 42.3.5	Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.00215	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: - Intradós (-3.70 m): Norma EHE-08. Artículo 42.3.3	Mínimo: 1e-005 Calculado: 0.00215	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: Norma EHE-08. Artículo 69.4.1 - Trasdós, vertical: - Intradós, vertical:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 12.6 cm Calculado: 12.6 cm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: Norma EHE-08. Artículo 42.3.1 - Armadura vertical Trasdós, vertical: - Armadura vertical Intradós, vertical:	Máximo: 30 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Comprobación a flexión compuesta: Comprobación realizada por unidad de longitud de muro		Cumple
Comprobación a cortante: Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1	Máximo: 18.99 t/m Calculado: 6.41 t/m	Cumple
Comprobación de fisuración: Norma EHE-08. Artículo 49.2.3	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0 mm	Cumple
Longitud de solapes: Norma EHE-08. Artículo 69.5.2 - Base trasdós: - Base intradós:	Calculado: 0.6 m Mínimo: 0.42 m Mínimo: 0.3 m	Cumple Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". - Trasdós: - Intradós:	Calculado: 30 cm Mínimo: 23 cm Mínimo: 0 cm	Cumple Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".	Mínimo: 2.2 cm ² Calculado: 2.2 cm ²	Cumple
Canto mínimo viga coronación: Criterio de CYPE Ingenieros: el canto de la viga debe ser mayor que el ancho de la viga o 25 cm	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Área mínima estribos viga coronación: Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1	Mínimo: 1.58 cm ² /m Calculado: 3.76 cm ² /m	Cumple
Separación máxima entre estribos: Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1	Máximo: 18.7 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -3.70 m - Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -3.70 m - Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -3.70 m, Md: 9.97 t·m/m, Nd: 4.38 t/m, Vd: 7.48 t/m, Tensión máxima del acero: 4.397 t/cm ² - Sección crítica a cortante: Cota: -3.41 m		
Referencia: Zapata corrida: 2017.08.12_Muros balsa emergencia_Muro 9		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: Valor introducido por el usuario. - Coeficiente de seguridad al vuelco: - Coeficiente de seguridad al deslizamiento:	Mínimo: 2 Calculado: 2.11 Mínimo: 1.5 Calculado: 1.58	Cumple Cumple



Selección de listados

2017.08.12_Muros balsa emergencia_Muro 9

Fecha: 13/08/17

Referencia: Zapata corrida: 2017.08.12_Muros balsa emergencia_Muro 9		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: - Zapata: Norma EHE-08. Artículo 58.8.1	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Tensiones sobre el terreno: Valor introducido por el usuario. - Tensión media: - Tensión máxima:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.613 kp/cm ² Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.199 kp/cm ²	Cumple Cumple
Flexión en zapata: Comprobación basada en criterios resistentes - Armado superior trasdós: - Armado inferior trasdós: - Armado superior intradós: - Armado inferior intradós:	Calculado: 6.7 cm ² /m Mínimo: 3.3 cm ² /m Mínimo: 0 cm ² /m Mínimo: 0 cm ² /m Mínimo: 4.28 cm ² /m	Cumple Cumple Cumple Cumple
Esfuerzo cortante: Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1 - Trasdós: - Intradós:	Máximo: 20.75 t/m Calculado: 5.97 t/m Calculado: 7.65 t/m	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: Norma EHE-08. Artículo 69.5 - Arranque trasdós: - Arranque intradós: - Armado inferior trasdós (Patilla): - Armado inferior intradós (Patilla): - Armado superior trasdós (Patilla): - Armado superior intradós (Patilla):	Mínimo: 20.8 cm Calculado: 31.8 cm Mínimo: 20 cm Calculado: 31.8 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 20 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 20 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 20 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Recubrimiento: - Lateral: Norma EHE-08. Artículo 37.2.4.1	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Diámetro mínimo: Norma EHE-08. Artículo 58.8.2. - Armadura transversal inferior: - Armadura longitudinal inferior: - Armadura transversal superior: - Armadura longitudinal superior:	Mínimo: Ø12 Calculado: Ø16 Calculado: Ø16 Calculado: Ø16 Calculado: Ø16	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: Norma EHE-08. Artículo 42.3.1 - Armadura transversal inferior: - Armadura transversal superior: - Armadura longitudinal inferior: - Armadura longitudinal superior:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16 - Armadura transversal inferior:	Mínimo: 10 cm Calculado: 30 cm	Cumple



Selección de listados

2017.08.12_Muros balsa emergencia_Muro 9

Fecha: 13/08/17

Referencia: Zapata corrida: 2017.08.12_Muros balsa emergencia_Muro 9		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura transversal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Norma EHE-08. Artículo 42.3.5	Mínimo: 0.0009	
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 0.00167	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 0.00167	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.00167	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 0.00167	Cumple
Cuantía mecánica mínima:	Calculado: 0.00167	
- Armadura longitudinal inferior: Norma EHE-08. Artículo 55	Mínimo: 0.00041	Cumple
- Armadura longitudinal superior: Norma EHE-08. Artículo 55	Mínimo: 0.00041	Cumple
- Armadura transversal inferior: Norma EHE-08. Artículo 42.3.2	Mínimo: 0.00123	Cumple
- Armadura transversal superior: Norma EHE-08. Artículo 42.3.2	Mínimo: 0.00101	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 4.77 t·m/m		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 6.16 t·m/m		

11.- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Armado base transversal	Longitud (m)		86x4.14		356.04
	Peso (kg)		86x3.68		316.10
Armado longitudinal	Longitud (m)		27x12.76		344.52
	Peso (kg)		27x11.33		305.88
Armado base transversal	Longitud (m)		86x4.14		356.04
	Peso (kg)		86x3.68		316.10
Armado longitudinal	Longitud (m)		27x12.76		344.52
	Peso (kg)		27x11.33		305.88
Armado viga coronación	Longitud (m)		2x12.76		25.52
	Peso (kg)		2x11.33		22.66
Armado viga coronación	Longitud (m)		2x12.76		25.52
	Peso (kg)		2x11.33		22.66
Armado viga coronación	Longitud (m)	86x1.00			86.00
	Peso (kg)	86x0.22			19.09
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)			44x2.39	105.16
	Peso (kg)			44x3.77	165.98
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)			8x12.76	102.08
	Peso (kg)			8x20.14	161.12
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)			44x2.39	105.16
	Peso (kg)			44x3.77	165.98
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)			8x12.76	102.08
	Peso (kg)			8x20.14	161.12
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)		86x1.51		129.86
	Peso (kg)		86x1.34		115.29



Selección de listados

2017.08.12_Muros balsa emergencia_Muro 9

Fecha: 13/08/17

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)		86x1.51		129.86
	Peso (kg)		86x1.34		115.29
Totales	Longitud (m)	86.00	1711.88	414.48	
	Peso (kg)	19.09	1519.86	654.20	2193.15
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	94.60	1883.07	455.93	
	Peso (kg)	21.00	1671.85	719.62	2412.47

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m ³)	
	Ø6	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	21.00	1671.85	719.62	2412.47	28.70	2.77
Totales	21.00	1671.85	719.62	2412.47	28.70	2.77

1.- NORMA Y MATERIALES.....	2
2.- ACCIONES.....	2
3.- DATOS GENERALES.....	2
4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO.....	2
5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO.....	3
6.- GEOMETRÍA.....	3
7.- ESQUEMA DE LAS FASES.....	4
8.- CARGAS.....	4
9.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO.....	5
10.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA.....	5
11.- MEDICIÓN.....	8



1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-08 (España)
Hormigón: HA-25, $Y_c=1.5$
Acero de barras: B 500 S, $Y_s=1.15$
Tipo de ambiente: Clase IIa
Recubrimiento en el intradós del muro: 5.0 cm
Recubrimiento en el trasdós del muro: 5.0 cm
Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm
Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm
Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm
Tamaño máximo del árido: 30 mm

2.- ACCIONES

Empuje en el intradós: Pasivo
Empuje en el trasdós: Activo

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m
Altura del muro sobre la rasante: 0.20 m
Enrase: Intradós
Longitud del muro en planta: 30.20 m
Sin juntas de retracción
Tipo de cimentación: Zapata corrida

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

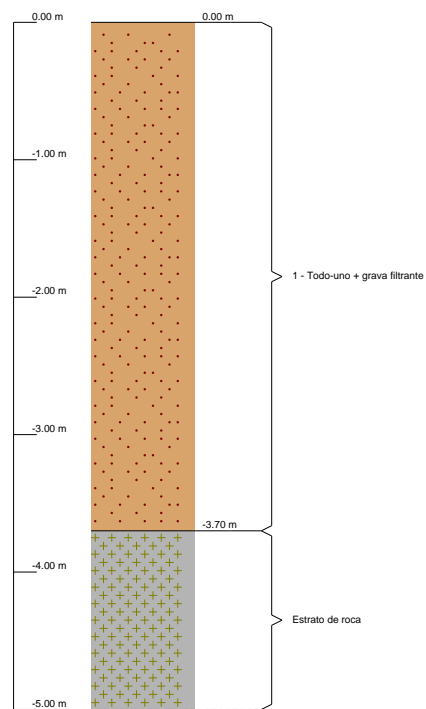
Cota de la roca: -3.70 m
Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %
Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %
Evacuación por drenaje: 100 %
Porcentaje de empuje pasivo: 50 %
Cota empuje pasivo: 0.00 m
Tensión admisible: 2.00 kp/cm²
Coeficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.60

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coeficientes de empuje
1 - Todo-uno + grava filtrante	0.00 m	Densidad aparente: 2.00 kg/dm ³ Densidad sumergida: 1.10 kg/dm ³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 t/m ²	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00



5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO



6.- GEOMETRÍA

MURO

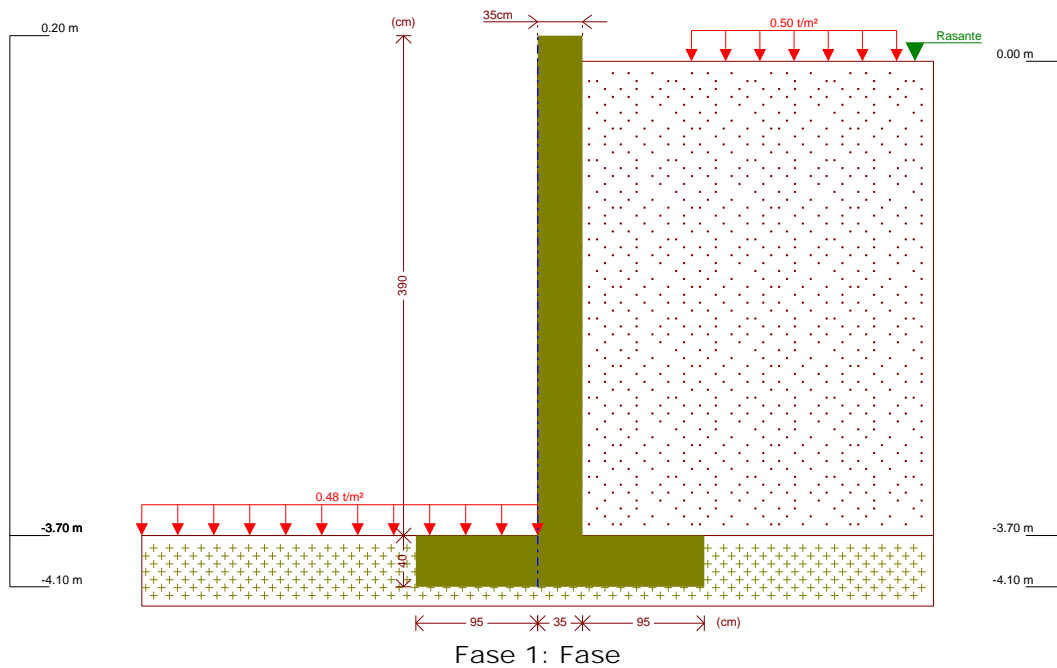
Altura: 3.90 m
Espesor superior: 35.0 cm
Espesor inferior: 35.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 40 cm
Vuelos intradós / trasdós: 95.0 / 95.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm



7.- ESQUEMA DE LAS FASES



8.- CARGAS

CARGAS EN EL TRASDÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
En banda	En superficie	Valor: 0.5 t/m ² Ancho: 1.6 m Separación: 2 m	Fase	Fase

CARGAS EN EL INTRADÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superficie	Valor: 0.48 t/m ²	Fase	Fase



Selección de listados

2017.08.12_Muros balsa emergencia_Muro 10

Fecha: 13/08/17

9.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN				
Armadura superior / 2Ø12: inferior / 2Ø12 Estribos: Ø6c/15 Canto viga: 25 cm Anclaje intradós / trasdós: 30 / 30 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø12c/15 Solape: 0.6 m	Ø12c/15	Ø12c/15 Solape: 0.6 m	Ø12c/15
ZAPATA				
Armadura	Longitudinal		Transversal	
Superior	Ø16c/30		Ø16c/30 Patilla Intradós / Trasdós: 10 / 10 cm	
Inferior	Ø16c/30		Ø16c/30 Patilla intradós / trasdós: 10 / 10 cm	
Longitud de pata en arranque: 60 cm				

10.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: 2017.08.12_Muros balsa emergencia_Muro 10		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 45.31 t/m Calculado: 7.47 t/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)	Mínimo: 20 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: Norma EHE-08. Artículo 69.4.1 - Trasdós: - Intradós:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 13.8 cm Calculado: 13.8 cm	Cumple Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: Norma EHE-08. Artículo 42.3.1 - Trasdós: - Intradós:	Máximo: 30 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: Norma EHE-08. Artículo 42.3.5 - Trasdós (-3.70 m): - Intradós (-3.70 m):	Mínimo: 0.0016 Calculado: 0.00215 Calculado: 0.00215	Cumple Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical) - Trasdós: - Intradós:	Mínimo: 0.00043 Calculado: 0.00215 Calculado: 0.00215	Cumple Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: - Trasdós (-3.70 m): Norma EHE-08. Artículo 42.3.5	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00215	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: - Trasdós (-3.70 m): Norma EHE-08. Artículo 42.3.2	Mínimo: 0.00153 Calculado: 0.00215	Cumple



Selección de listados

2017.08.12_Muros balsa emergencia_Muro 10

Fecha: 13/08/17

Referencia: Muro: 2017.08.12_Muros balsa emergencia_Muro 10		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: - Intradós (-3.70 m): Norma EHE-08. Artículo 42.3.5	Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.00215	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: - Intradós (-3.70 m): Norma EHE-08. Artículo 42.3.3	Mínimo: 1e-005 Calculado: 0.00215	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: Norma EHE-08. Artículo 69.4.1 - Trasdós, vertical: - Intradós, vertical:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 12.6 cm Calculado: 12.6 cm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: Norma EHE-08. Artículo 42.3.1 - Armadura vertical Trasdós, vertical: - Armadura vertical Intradós, vertical:	Máximo: 30 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Comprobación a flexión compuesta: Comprobación realizada por unidad de longitud de muro		Cumple
Comprobación a cortante: Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1	Máximo: 18.87 t/m Calculado: 6.41 t/m	Cumple
Comprobación de fisuración: Norma EHE-08. Artículo 49.2.3	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0 mm	Cumple
Longitud de solapes: Norma EHE-08. Artículo 69.5.2 - Base trasdós: - Base intradós:	Calculado: 0.6 m Mínimo: 0.42 m Mínimo: 0.3 m	Cumple Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". - Trasdós: - Intradós:	Calculado: 30 cm Mínimo: 23 cm Mínimo: 0 cm	Cumple Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".	Mínimo: 2.2 cm ² Calculado: 2.2 cm ²	Cumple
Canto mínimo viga coronación: Criterio de CYPE Ingenieros: el canto de la viga debe ser mayor que el ancho de la viga o 25 cm	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Área mínima estribos viga coronación: Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1	Mínimo: 1.58 cm ² /m Calculado: 3.76 cm ² /m	Cumple
Separación máxima entre estribos: Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1	Máximo: 18.7 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -3.70 m - Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -3.70 m - Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -3.70 m, Md: 9.85 t·m/m, Nd: 3.41 t/m, Vd: 7.48 t/m, Tensión máxima del acero: 4.403 t/cm ² - Sección crítica a cortante: Cota: -3.41 m		
Referencia: Zapata corrida: 2017.08.12_Muros balsa emergencia_Muro 10		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: Valor introducido por el usuario. - Coeficiente de seguridad al vuelco: - Coeficiente de seguridad al deslizamiento:	Mínimo: 2 Calculado: 2.2 Mínimo: 1.5 Calculado: 1.52	Cumple Cumple



Selección de listados

2017.08.12_Muros balsa emergencia_Muro 10

Fecha: 13/08/17

Referencia: Zapata corrida: 2017.08.12_Muros balsa emergencia_Muro 10		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: - Zapata: Norma EHE-08. Artículo 58.8.1	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Tensiones sobre el terreno: Valor introducido por el usuario. - Tensión media: - Tensión máxima:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.564 kp/cm ² Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.037 kp/cm ²	Cumple Cumple
Flexión en zapata: Comprobación basada en criterios resistentes - Armado superior trasdós: - Armado inferior trasdós: - Armado superior intradós: - Armado inferior intradós:	Calculado: 6.7 cm ² /m Mínimo: 3.44 cm ² /m Mínimo: 0 cm ² /m Mínimo: 0 cm ² /m Mínimo: 4.09 cm ² /m	Cumple Cumple Cumple Cumple
Esfuerzo cortante: Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1 - Trasdós: - Intradós:	Máximo: 20.75 t/m Calculado: 6.05 t/m Calculado: 7.16 t/m	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: Norma EHE-08. Artículo 69.5 - Arranque trasdós: - Arranque intradós: - Armado inferior trasdós (Patilla): - Armado inferior intradós (Patilla): - Armado superior trasdós (Patilla): - Armado superior intradós (Patilla):	Mínimo: 20.8 cm Calculado: 31.8 cm Mínimo: 20 cm Calculado: 31.8 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 10 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 10 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 10 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 10 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Recubrimiento: - Lateral: Norma EHE-08. Artículo 37.2.4.1	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Diámetro mínimo: Norma EHE-08. Artículo 58.8.2. - Armadura transversal inferior: - Armadura longitudinal inferior: - Armadura transversal superior: - Armadura longitudinal superior:	Mínimo: Ø12 Calculado: Ø16 Calculado: Ø16 Calculado: Ø16 Calculado: Ø16	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: Norma EHE-08. Artículo 42.3.1 - Armadura transversal inferior: - Armadura transversal superior: - Armadura longitudinal inferior: - Armadura longitudinal superior:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16 - Armadura transversal inferior:	Mínimo: 10 cm Calculado: 30 cm	Cumple



Selección de listados

2017.08.12_Muros balsa emergencia_Muro 10

Fecha: 13/08/17

Referencia: Zapata corrida: 2017.08.12_Muros balsa emergencia_Muro 10		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura transversal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Norma EHE-08. Artículo 42.3.5	Mínimo: 0.0009	
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 0.00167	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 0.00167	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.00167	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 0.00167	Cumple
Cuantía mecánica mínima:	Calculado: 0.00167	
- Armadura longitudinal inferior: Norma EHE-08. Artículo 55	Mínimo: 0.00041	Cumple
- Armadura longitudinal superior: Norma EHE-08. Artículo 55	Mínimo: 0.00041	Cumple
- Armadura transversal inferior: Norma EHE-08. Artículo 42.3.2	Mínimo: 0.00119	Cumple
- Armadura transversal superior: Norma EHE-08. Artículo 42.3.2	Mínimo: 0.00104	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 4.97 t·m/m		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 5.89 t·m/m		

11.- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Y _s =1.15			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Armado base transversal	Longitud (m)		202x4.14		836.28
	Peso (kg)		202x3.68		742.48
Armado longitudinal	Longitud (m)		27x30.06		811.62
	Peso (kg)		27x26.69		720.58
Armado base transversal	Longitud (m)		202x4.14		836.28
	Peso (kg)		202x3.68		742.48
Armado longitudinal	Longitud (m)		27x30.06		811.62
	Peso (kg)		27x26.69		720.58
Armado viga coronación	Longitud (m)		2x30.06		60.12
	Peso (kg)		2x26.69		53.38
Armado viga coronación	Longitud (m)		2x30.06		60.12
	Peso (kg)		2x26.69		53.38
Armado viga coronación	Longitud (m)	202x1.00			202.00
	Peso (kg)	202x0.22			44.83
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)			102x2.29	233.58
	Peso (kg)			102x3.61	368.66
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)			8x30.06	240.48
	Peso (kg)			8x47.44	379.55
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)			102x2.29	233.58
	Peso (kg)			102x3.61	368.66
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)			8x30.06	240.48
	Peso (kg)			8x47.44	379.55
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)		202x1.51		305.02
	Peso (kg)		202x1.34		270.81



Selección de listados

2017.08.12_Muros balsa emergencia_Muro 10

Fecha: 13/08/17

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)		202x1.51		305.02
	Peso (kg)		202x1.34		270.81
Totales	Longitud (m)	202.00	4026.08	948.12	
	Peso (kg)	44.83	3574.50	1496.42	5115.75
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	222.20	4428.69	1042.93	
	Peso (kg)	49.31	3931.95	1646.07	5627.33

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m ³)	
	Ø6	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	49.31	3931.95	1646.07	5627.33	68.40	6.80
Totales	49.31	3931.95	1646.07	5627.33	68.40	6.80

1.- NORMA Y MATERIALES.....	2
2.- ACCIONES.....	2
3.- DATOS GENERALES.....	2
4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO.....	2
5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO.....	3
6.- GEOMETRÍA.....	3
7.- ESQUEMA DE LAS FASES.....	4
8.- CARGAS.....	4
9.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO.....	5
10.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA.....	5
11.- MEDICIÓN.....	8



1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-08 (España)
Hormigón: HA-25, $Y_c=1.5$
Acero de barras: B 500 S, $Y_s=1.15$
Tipo de ambiente: Clase IIa
Recubrimiento en el intradós del muro: 5.0 cm
Recubrimiento en el trasdós del muro: 5.0 cm
Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm
Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm
Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm
Tamaño máximo del árido: 30 mm

2.- ACCIONES

Empuje en el intradós: Pasivo
Empuje en el trasdós: Activo

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m
Altura del muro sobre la rasante: 0.20 m
Enrase: Intradós
Longitud del muro en planta: 30.20 m
Sin juntas de retracción
Tipo de cimentación: Zapata corrida

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

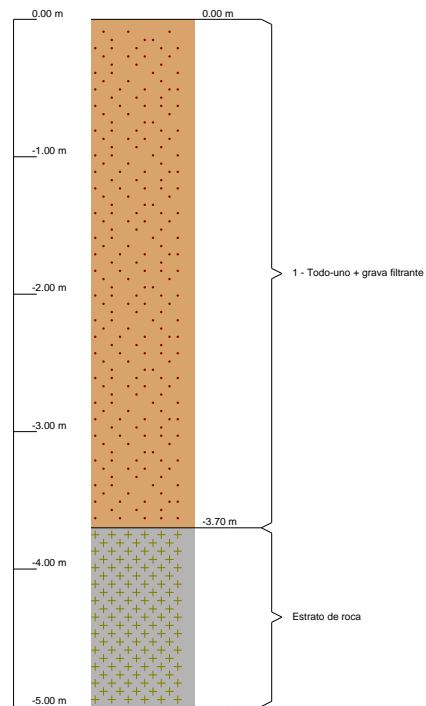
Cota de la roca: -3.70 m
Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %
Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %
Evacuación por drenaje: 100 %
Porcentaje de empuje pasivo: 50 %
Cota empuje pasivo: 0.00 m
Tensión admisible: 2.00 kp/cm²
Coeficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.60

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coeficientes de empuje
1 - Todo-uno + grava filtrante	0.00 m	Densidad aparente: 2.00 kg/dm ³ Densidad sumergida: 1.10 kg/dm ³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 t/m ²	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00



5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO



6.- GEOMETRÍA

MURO

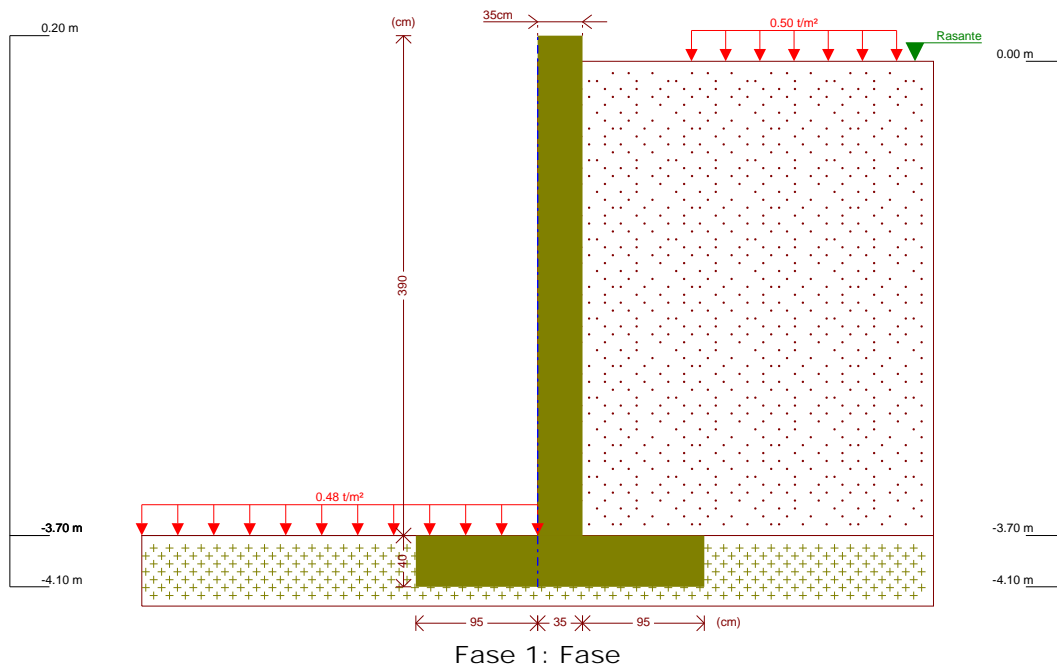
Altura: 3.90 m
Espesor superior: 35.0 cm
Espesor inferior: 35.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 40 cm
Vuelos intradós / trasdós: 95.0 / 95.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm



7.- ESQUEMA DE LAS FASES



8.- CARGAS

CARGAS EN EL TRASDÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
En banda	En superficie	Valor: 0.5 t/m ² Ancho: 1.6 m Separación: 2 m	Fase	Fase

CARGAS EN EL INTRADÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superficie	Valor: 0.48 t/m ²	Fase	Fase



Selección de listados

2017.08.12_Muros balsa emergencia_Muro 11

Fecha: 13/08/17

9.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN				
Armadura superior / 2Ø12: inferior / 2Ø12				
Estribos: Ø6c/15				
Canto viga: 25 cm				
Anclaje intradós / trasdós: 30 / 30 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø12c/15 Solape: 0.6 m	Ø12c/15	Ø12c/15 Solape: 0.6 m	Ø12c/15
ZAPATA				
Armadura	Longitudinal		Transversal	
Superior	Ø16c/30		Ø16c/30 Patilla Intradós / Trasdós: 10 / 10 cm	
Inferior	Ø16c/30		Ø16c/30 Patilla intradós / trasdós: 10 / 10 cm	
Longitud de pata en arranque: 60 cm				

10.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: 2017.08.12_Muros balsa emergencia_Muro 11		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 45.31 t/m Calculado: 7.47 t/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)	Mínimo: 20 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: Norma EHE-08. Artículo 69.4.1	Mínimo: 3.7 cm	
- Trasdós:	Calculado: 13.8 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 13.8 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: Norma EHE-08. Artículo 42.3.1	Máximo: 30 cm	
- Trasdós:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 15 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: Norma EHE-08. Artículo 42.3.5	Mínimo: 0.0016	
- Trasdós (-3.70 m):	Calculado: 0.00215	Cumple
- Intradós (-3.70 m):	Calculado: 0.00215	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)	Mínimo: 0.00043	
- Trasdós:	Calculado: 0.00215	Cumple
- Intradós:	Calculado: 0.00215	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: - Trasdós (-3.70 m): Norma EHE-08. Artículo 42.3.5	Mínimo: 0.0009	
	Calculado: 0.00215	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: - Trasdós (-3.70 m): Norma EHE-08. Artículo 42.3.2	Mínimo: 0.00153	
	Calculado: 0.00215	Cumple



Selección de listados

2017.08.12_Muros balsa emergencia_Muro 11

Fecha: 13/08/17

Referencia: Muro: 2017.08.12_Muros balsa emergencia_Muro 11		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: - Intradós (-3.70 m): Norma EHE-08. Artículo 42.3.5	Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.00215	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: - Intradós (-3.70 m): Norma EHE-08. Artículo 42.3.3	Mínimo: 1e-005 Calculado: 0.00215	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: Norma EHE-08. Artículo 69.4.1 - Trasdós, vertical: - Intradós, vertical:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 12.6 cm Calculado: 12.6 cm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: Norma EHE-08. Artículo 42.3.1 - Armadura vertical Trasdós, vertical: - Armadura vertical Intradós, vertical:	Máximo: 30 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Comprobación a flexión compuesta: Comprobación realizada por unidad de longitud de muro		Cumple
Comprobación a cortante: Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1	Máximo: 18.87 t/m Calculado: 6.41 t/m	Cumple
Comprobación de fisuración: Norma EHE-08. Artículo 49.2.3	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0 mm	Cumple
Longitud de solapes: Norma EHE-08. Artículo 69.5.2 - Base trasdós: - Base intradós:	Calculado: 0.6 m Mínimo: 0.42 m Mínimo: 0.3 m	Cumple Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". - Trasdós: - Intradós:	Calculado: 30 cm Mínimo: 23 cm Mínimo: 0 cm	Cumple Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".	Mínimo: 2.2 cm ² Calculado: 2.2 cm ²	Cumple
Canto mínimo viga coronación: Criterio de CYPE Ingenieros: el canto de la viga debe ser mayor que el ancho de la viga o 25 cm	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Área mínima estribos viga coronación: Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1	Mínimo: 1.58 cm ² /m Calculado: 3.76 cm ² /m	Cumple
Separación máxima entre estribos: Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1	Máximo: 18.7 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -3.70 m - Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -3.70 m - Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -3.70 m, Md: 9.85 t·m/m, Nd: 3.41 t/m, Vd: 7.48 t/m, Tensión máxima del acero: 4.403 t/cm ² - Sección crítica a cortante: Cota: -3.41 m		
Referencia: Zapata corrida: 2017.08.12_Muros balsa emergencia_Muro 11		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: Valor introducido por el usuario. - Coeficiente de seguridad al vuelco: - Coeficiente de seguridad al deslizamiento:	Mínimo: 2 Calculado: 2.2 Mínimo: 1.5 Calculado: 1.52	Cumple Cumple



Selección de listados

2017.08.12_Muros balsa emergencia_Muro 11

Fecha: 13/08/17

Referencia: Zapata corrida: 2017.08.12_Muros balsa emergencia_Muro 11		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: - Zapata: Norma EHE-08. Artículo 58.8.1	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Tensiones sobre el terreno: Valor introducido por el usuario. - Tensión media: - Tensión máxima:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.564 kp/cm ² Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.037 kp/cm ²	Cumple Cumple
Flexión en zapata: Comprobación basada en criterios resistentes - Armado superior trasdós: - Armado inferior trasdós: - Armado superior intradós: - Armado inferior intradós:	Calculado: 6.7 cm ² /m Mínimo: 3.44 cm ² /m Mínimo: 0 cm ² /m Mínimo: 0 cm ² /m Mínimo: 4.09 cm ² /m	Cumple Cumple Cumple Cumple
Esfuerzo cortante: Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1 - Trasdós: - Intradós:	Máximo: 20.75 t/m Calculado: 6.05 t/m Calculado: 7.16 t/m	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: Norma EHE-08. Artículo 69.5 - Arranque trasdós: - Arranque intradós: - Armado inferior trasdós (Patilla): - Armado inferior intradós (Patilla): - Armado superior trasdós (Patilla): - Armado superior intradós (Patilla):	Mínimo: 20.8 cm Calculado: 31.8 cm Mínimo: 20 cm Calculado: 31.8 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 10 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 10 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 10 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 10 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Recubrimiento: - Lateral: Norma EHE-08. Artículo 37.2.4.1	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Diámetro mínimo: Norma EHE-08. Artículo 58.8.2. - Armadura transversal inferior: - Armadura longitudinal inferior: - Armadura transversal superior: - Armadura longitudinal superior:	Mínimo: Ø12 Calculado: Ø16 Calculado: Ø16 Calculado: Ø16 Calculado: Ø16	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: Norma EHE-08. Artículo 42.3.1 - Armadura transversal inferior: - Armadura transversal superior: - Armadura longitudinal inferior: - Armadura longitudinal superior:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16 - Armadura transversal inferior:	Mínimo: 10 cm Calculado: 30 cm	Cumple



Selección de listados

2017.08.12_Muros balsa emergencia_Muro 11

Fecha: 13/08/17

Referencia: Zapata corrida: 2017.08.12_Muros balsa emergencia_Muro 11		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura transversal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Norma EHE-08. Artículo 42.3.5	Mínimo: 0.0009	
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 0.00167	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 0.00167	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.00167	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 0.00167	Cumple
Cuantía mecánica mínima:	Calculado: 0.00167	
- Armadura longitudinal inferior: Norma EHE-08. Artículo 55	Mínimo: 0.00041	Cumple
- Armadura longitudinal superior: Norma EHE-08. Artículo 55	Mínimo: 0.00041	Cumple
- Armadura transversal inferior: Norma EHE-08. Artículo 42.3.2	Mínimo: 0.00119	Cumple
- Armadura transversal superior: Norma EHE-08. Artículo 42.3.2	Mínimo: 0.00104	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 4.97 t·m/m		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 5.89 t·m/m		

11.- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Armado base transversal	Longitud (m)		202x4.14		836.28
	Peso (kg)		202x3.68		742.48
Armado longitudinal	Longitud (m)		27x30.06		811.62
	Peso (kg)		27x26.69		720.58
Armado base transversal	Longitud (m)		202x4.14		836.28
	Peso (kg)		202x3.68		742.48
Armado longitudinal	Longitud (m)		27x30.06		811.62
	Peso (kg)		27x26.69		720.58
Armado viga coronación	Longitud (m)		2x30.06		60.12
	Peso (kg)		2x26.69		53.38
Armado viga coronación	Longitud (m)		2x30.06		60.12
	Peso (kg)		2x26.69		53.38
Armado viga coronación	Longitud (m)	202x1.00			202.00
	Peso (kg)	202x0.22			44.83
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)			102x2.29	233.58
	Peso (kg)			102x3.61	368.66
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)			8x30.06	240.48
	Peso (kg)			8x47.44	379.55
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)			102x2.29	233.58
	Peso (kg)			102x3.61	368.66
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)			8x30.06	240.48
	Peso (kg)			8x47.44	379.55
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)		202x1.51		305.02
	Peso (kg)		202x1.34		270.81



Selección de listados

2017.08.12_Muros balsa emergencia_Muro 11

Fecha: 13/08/17

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)		202x1.51		305.02
	Peso (kg)		202x1.34		270.81
Totales	Longitud (m)	202.00	4026.08	948.12	
	Peso (kg)	44.83	3574.50	1496.42	5115.75
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	222.20	4428.69	1042.93	
	Peso (kg)	49.31	3931.95	1646.07	5627.33

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m ³)	
	Ø6	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	49.31	3931.95	1646.07	5627.33	68.40	6.80
Totales	49.31	3931.95	1646.07	5627.33	68.40	6.80

1.- NORMA Y MATERIALES.....	2
2.- ACCIONES.....	2
3.- DATOS GENERALES.....	2
4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO.....	2
5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO.....	3
6.- GEOMETRÍA.....	3
7.- ESQUEMA DE LAS FASES.....	4
8.- CARGAS.....	4
9.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO.....	5
10.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA.....	5
11.- MEDICIÓN.....	8



1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-08 (España)

Hormigón: HA-25, $Y_c=1.5$

Acero de barras: B 500 S, $Y_s=1.15$

Tipo de ambiente: Clase IIa

Recubrimiento en el intradós del muro: 5.0 cm

Recubrimiento en el trasdós del muro: 5.0 cm

Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm

Tamaño máximo del árido: 30 mm

2.- ACCIONES

Empuje en el intradós: Pasivo

Empuje en el trasdós: Activo

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m

Altura del muro sobre la rasante: 0.20 m

Enrase: Intradós

Longitud del muro en planta: 13.90 m

Sin juntas de retracción

Tipo de cimentación: Zapata corrida

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Cota de la roca: -3.70 m

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %

Evacuación por drenaje: 100 %

Porcentaje de empuje pasivo: 50 %

Cota empuje pasivo: 0.00 m

Tensión admisible: 2.00 kp/cm²

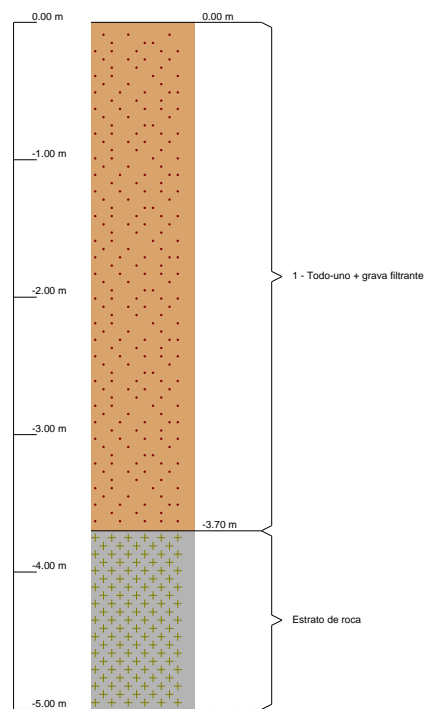
Coefficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.60

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coefficientes de empuje
1 - Todo-uno + grava filtrante	0.00 m	Densidad aparente: 2.00 kg/dm ³ Densidad sumergida: 1.10 kg/dm ³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 t/m ²	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00



5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO



6.- GEOMETRÍA

MURO

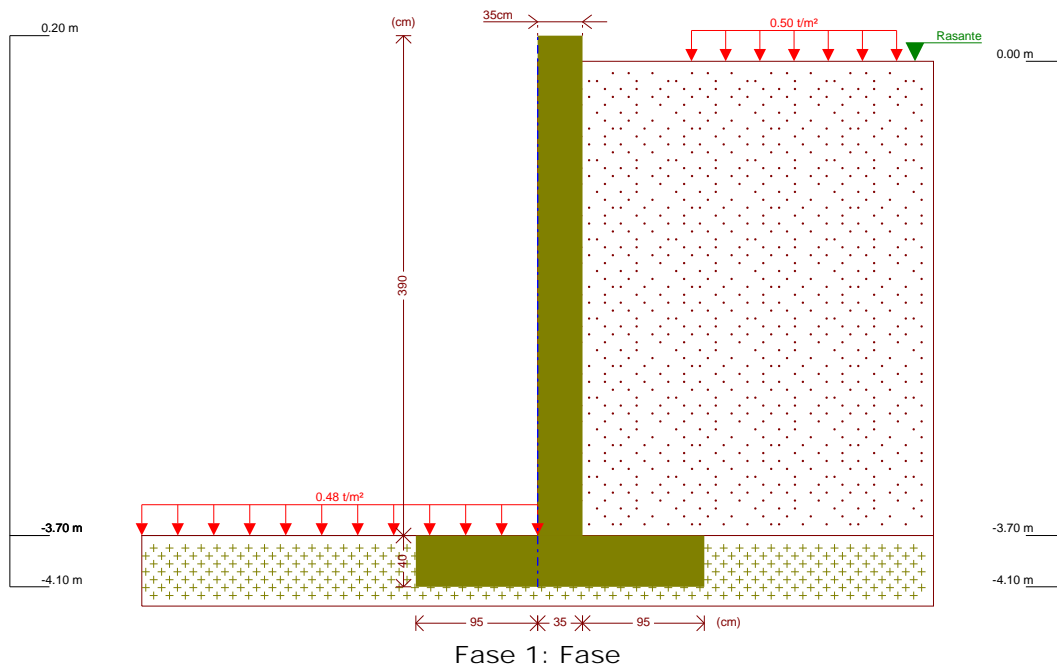
Altura: 3.90 m
Espesor superior: 35.0 cm
Espesor inferior: 35.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 40 cm
Vuelos intradós / trasdós: 95.0 / 95.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm



7.- ESQUEMA DE LAS FASES



8.- CARGAS

CARGAS EN EL TRASDÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
En banda	En superficie	Valor: 0.5 t/m ² Ancho: 1.6 m Separación: 2 m	Fase	Fase

CARGAS EN EL INTRADÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superficie	Valor: 0.48 t/m ²	Fase	Fase



Selección de listados

2017.08.12_Muros balsa emergencia_Muro 12

Fecha: 13/08/17

9.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN				
Armadura superior / 2Ø12: inferior / 2Ø12 Estribos: Ø6c/15 Canto viga: 25 cm Anclaje intradós / trasdós: 30 / 30 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø12c/15 Solape: 0.6 m	Ø12c/15	Ø12c/15 Solape: 0.6 m	Ø12c/15
ZAPATA				
Armadura	Longitudinal		Transversal	
Superior	Ø16c/30		Ø16c/30 Patilla Intradós / Trasdós: 10 / 10 cm	
Inferior	Ø16c/30		Ø16c/30 Patilla intradós / trasdós: 10 / 10 cm	
Longitud de pata en arranque: 60 cm				

10.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: 2017.08.12_Muros balsa emergencia_Muro 12		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 45.31 t/m Calculado: 7.47 t/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)	Mínimo: 20 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: Norma EHE-08. Artículo 69.4.1 - Trasdós: - Intradós:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 13.8 cm Calculado: 13.8 cm	Cumple Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: Norma EHE-08. Artículo 42.3.1 - Trasdós: - Intradós:	Máximo: 30 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: Norma EHE-08. Artículo 42.3.5 - Trasdós (-3.70 m): - Intradós (-3.70 m):	Mínimo: 0.0016 Calculado: 0.00215 Calculado: 0.00215	Cumple Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical) - Trasdós: - Intradós:	Mínimo: 0.00043 Calculado: 0.00215 Calculado: 0.00215	Cumple Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: - Trasdós (-3.70 m): Norma EHE-08. Artículo 42.3.5	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00215	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: - Trasdós (-3.70 m): Norma EHE-08. Artículo 42.3.2	Mínimo: 0.00153 Calculado: 0.00215	Cumple



Selección de listados

2017.08.12_Muros balsa emergencia_Muro 12

Fecha: 13/08/17

Referencia: Muro: 2017.08.12_Muros balsa emergencia_Muro 12		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: - Intradós (-3.70 m): Norma EHE-08. Artículo 42.3.5	Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.00215	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: - Intradós (-3.70 m): Norma EHE-08. Artículo 42.3.3	Mínimo: 1e-005 Calculado: 0.00215	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: Norma EHE-08. Artículo 69.4.1 - Trasdós, vertical: - Intradós, vertical:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 12.6 cm Calculado: 12.6 cm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: Norma EHE-08. Artículo 42.3.1 - Armadura vertical Trasdós, vertical: - Armadura vertical Intradós, vertical:	Máximo: 30 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Comprobación a flexión compuesta: Comprobación realizada por unidad de longitud de muro		Cumple
Comprobación a cortante: Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1	Máximo: 18.87 t/m Calculado: 6.41 t/m	Cumple
Comprobación de fisuración: Norma EHE-08. Artículo 49.2.3	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0 mm	Cumple
Longitud de solapes: Norma EHE-08. Artículo 69.5.2 - Base trasdós: - Base intradós:	Calculado: 0.6 m Mínimo: 0.42 m Mínimo: 0.3 m	Cumple Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". - Trasdós: - Intradós:	Calculado: 30 cm Mínimo: 23 cm Mínimo: 0 cm	Cumple Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".	Mínimo: 2.2 cm ² Calculado: 2.2 cm ²	Cumple
Canto mínimo viga coronación: Criterio de CYPE Ingenieros: el canto de la viga debe ser mayor que el ancho de la viga o 25 cm	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Área mínima estribos viga coronación: Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1	Mínimo: 1.58 cm ² /m Calculado: 3.76 cm ² /m	Cumple
Separación máxima entre estribos: Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1	Máximo: 18.7 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -3.70 m - Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -3.70 m - Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -3.70 m, Md: 9.85 t·m/m, Nd: 3.41 t/m, Vd: 7.48 t/m, Tensión máxima del acero: 4.403 t/cm ² - Sección crítica a cortante: Cota: -3.41 m		
Referencia: Zapata corrida: 2017.08.12_Muros balsa emergencia_Muro 12		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: Valor introducido por el usuario. - Coeficiente de seguridad al vuelco: - Coeficiente de seguridad al deslizamiento:	Mínimo: 2 Calculado: 2.2 Mínimo: 1.5 Calculado: 1.52	Cumple Cumple



Selección de listados

2017.08.12_Muros balsa emergencia_Muro 12

Fecha: 13/08/17

Referencia: Zapata corrida: 2017.08.12_Muros balsa emergencia_Muro 12		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: - Zapata: Norma EHE-08. Artículo 58.8.1	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Tensiones sobre el terreno: Valor introducido por el usuario. - Tensión media: - Tensión máxima:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.564 kp/cm ² Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.037 kp/cm ²	Cumple Cumple
Flexión en zapata: Comprobación basada en criterios resistentes - Armado superior trasdós: - Armado inferior trasdós: - Armado superior intradós: - Armado inferior intradós:	Calculado: 6.7 cm ² /m Mínimo: 3.44 cm ² /m Mínimo: 0 cm ² /m Mínimo: 0 cm ² /m Mínimo: 4.09 cm ² /m	Cumple Cumple Cumple Cumple
Esfuerzo cortante: Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1 - Trasdós: - Intradós:	Máximo: 20.75 t/m Calculado: 6.05 t/m Calculado: 7.16 t/m	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: Norma EHE-08. Artículo 69.5 - Arranque trasdós: - Arranque intradós: - Armado inferior trasdós (Patilla): - Armado inferior intradós (Patilla): - Armado superior trasdós (Patilla): - Armado superior intradós (Patilla):	Mínimo: 20.8 cm Calculado: 31.8 cm Mínimo: 20 cm Calculado: 31.8 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 10 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 10 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 10 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 10 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Recubrimiento: - Lateral: Norma EHE-08. Artículo 37.2.4.1	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Diámetro mínimo: Norma EHE-08. Artículo 58.8.2. - Armadura transversal inferior: - Armadura longitudinal inferior: - Armadura transversal superior: - Armadura longitudinal superior:	Mínimo: Ø12 Calculado: Ø16 Calculado: Ø16 Calculado: Ø16 Calculado: Ø16	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: Norma EHE-08. Artículo 42.3.1 - Armadura transversal inferior: - Armadura transversal superior: - Armadura longitudinal inferior: - Armadura longitudinal superior:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16 - Armadura transversal inferior:	Mínimo: 10 cm Calculado: 30 cm	Cumple



Selección de listados

2017.08.12_Muros balsa emergencia_Muro 12

Fecha: 13/08/17

Referencia: Zapata corrida: 2017.08.12_Muros balsa emergencia_Muro 12		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura transversal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Norma EHE-08. Artículo 42.3.5	Mínimo: 0.0009	
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 0.00167	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 0.00167	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.00167	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 0.00167	Cumple
Cuantía mecánica mínima:	Calculado: 0.00167	
- Armadura longitudinal inferior: Norma EHE-08. Artículo 55	Mínimo: 0.00041	Cumple
- Armadura longitudinal superior: Norma EHE-08. Artículo 55	Mínimo: 0.00041	Cumple
- Armadura transversal inferior: Norma EHE-08. Artículo 42.3.2	Mínimo: 0.00119	Cumple
- Armadura transversal superior: Norma EHE-08. Artículo 42.3.2	Mínimo: 0.00104	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 4.97 t·m/m		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 5.89 t·m/m		

11.- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Armado base transversal	Longitud (m)		93x4.14		385.02
	Peso (kg)		93x3.68		341.83
Armado longitudinal	Longitud (m)		27x13.76		371.52
	Peso (kg)		27x12.22		329.85
Armado base transversal	Longitud (m)		93x4.14		385.02
	Peso (kg)		93x3.68		341.83
Armado longitudinal	Longitud (m)		27x13.76		371.52
	Peso (kg)		27x12.22		329.85
Armado viga coronación	Longitud (m)		2x13.76		27.52
	Peso (kg)		2x12.22		24.43
Armado viga coronación	Longitud (m)		2x13.76		27.52
	Peso (kg)		2x12.22		24.43
Armado viga coronación	Longitud (m)	93x1.00			93.00
	Peso (kg)	93x0.22			20.64
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)			47x2.29	107.63
	Peso (kg)			47x3.61	169.87
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)			8x13.76	110.08
	Peso (kg)			8x21.72	173.74
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)			47x2.29	107.63
	Peso (kg)			47x3.61	169.87
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)			8x13.76	110.08
	Peso (kg)			8x21.72	173.74
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)		93x1.51		140.43
	Peso (kg)		93x1.34		124.68



Selección de listados

2017.08.12_Muros balsa emergencia_Muro 12

Fecha: 13/08/17

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)		93x1.51		140.43
	Peso (kg)		93x1.34		124.68
Totales	Longitud (m)	93.00	1848.98	435.42	
	Peso (kg)	20.64	1641.58	687.22	2349.44
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	102.30	2033.88	478.96	
	Peso (kg)	22.70	1805.74	755.94	2584.38

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m ³)	
	Ø6	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	22.70	1805.74	755.94	2584.38	31.48	3.13
Totales	22.70	1805.74	755.94	2584.38	31.48	3.13

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



MEMORIA DE CÁLCULO

SALAS TÉCNICAS.- CORREAS DE CUBIERTA

Listado de pórticos

Nombre Obra: H:\JCV\UNI\Máster IA\7. TFM\Carpeta de trabajo\Editables\Anexos\Cálculos CYPE\Cubierto foso bombeo\2017.0812-Generador de pórticos.gp3

Fecha: 15/08/17

Datos de la obra

Separación entre pórticos: 5.60 m
 Con cerramiento en cubierta
 - Peso del cerramiento: 10.00 kg/m²
 - Sobrecarga del cerramiento: 0.00 kg/m²
 Sin cerramiento en laterales.

Normas y combinaciones

Perfiles conformados	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Perfiles laminados	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

Datos de viento

Normativa: CTE DB SE-AE (España)
 Zona eólica: C
 Grado de aspereza: II. Terreno rural llano sin obstáculos
 Periodo de servicio (años): 50
 Profundidad nave industrial: 11.20
 Sin huecos.
 1 - V H1: Cubiertas aisladas
 2 - V H2: Cubiertas aisladas

Datos de nieve

Normativa: CTE DB-SE AE (España)
 Zona de clima invernal: 1
 Altitud topográfica: 540.00 m
 Cubierta sin resaltos
 Exposición al viento: Normal

Hipótesis aplicadas:

- 1 - N(EI): Nieve (estado inicial)
- 2 - N(R): Nieve (redistribución)

Aceros en perfiles

Tipo acero	Acero	Lim. elástico kp/cm ²	Módulo de elasticidad kp/cm ²
Acero laminado	S275	2803	2140673

Datos de pórticos			
Pórtico	Tipo exterior	Geometría	Tipo interior
1	Un agua	Luz total: 4.60 m Alero izquierdo: 3.70 m Alero derecho: 4.20 m	Pórtico rígido

Cargas en barras

Pórtico 1, Pórtico 3

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Listado de pórticos

Nombre Obra: H:\JCV\UNI\Máster IA\7. TFM\Carpeta de trabajo\Editables\Anexos\Cálculos CYPE\Cubierto foso bombeo\2017.0812-Generador de pórticos.gp3

Fecha: 15/08/17

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	0.30 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	0.30 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	0.87 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	0.66 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	0.87 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	0.22 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución)	Uniforme	---	0.11 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 2

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.15 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	0.90 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	0.59 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	0.90 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	1.74 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	1.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	1.74 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	0.44 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución)	Uniforme	---	0.22 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Descripción de las abreviaturas:

R : Posición relativa a la longitud de la barra.

EG : Ejes de la carga coincidentes con los globales de la estructura.

EXB : Ejes de la carga en el plano de definición de la misma y con el eje X coincidente con la barra.

Datos de correas de cubierta	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: IPE 200	Límite flecha: L / 300
Separación: 1.35 m	Número de vanos: Un vano
Tipo de Acero: S275	Tipo de fijación: Fijación por gancho

Comprobación de resistencia

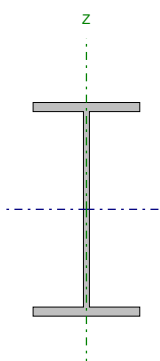
Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Aprovechamiento: 91.36 %

Listado de pórticos

Nombre Obra: H:\JCV\UNI\Máster IA\7. TFM\Carpeta de trabajo\Editables\Anexos\Cálculos CYPE\Cubierto foso bombeo\2017.0812-Generador de pórticos.gp3

Fecha: 15/08/17

Barra pésima en cubierta

Perfil: I PE 200 Material: S275		Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
		Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
				0.671, 11.200, 3.773	0.671, 5.600, 3.773	5.600	28.50	1943.00
Notas:								
				Pandeo		Pandeo lateral		
				Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.	
β				0.00	1.00	0.00	1.00	
L _k				0.000	5.600	0.000	5.600	
C _m				1.000	1.000	1.000	1.300	
C ₁				-	-	1.000		
Notación:								
		b: Coeficiente de pandeo						
		L _k : Longitud de pandeo (m)						
		C _m : Coeficiente de momentos						
		C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico						

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	λ̄	λ _{rel}	N _t	N _c	M _r	M _z	V _z	V _r	M _r V _r	M _z V _r	NM _r M _z	NM _r M _z V _r	M _t	M _r V _z	M _t V _r	
pésima en cubierta	N.P. ⁽¹⁾	x: 0.933 m λ _{rel} ≤ λ _{rel,max} Cumple	N _{ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N _{ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 2.8 m η = 91.4	M _{ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η = 6.5	V _{ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.933 m η < 0.1	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	x: 0 m η = 55.3	x: 0 m η = 8.7	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE h = 91.4
Notación: λ̄: Limitación de esbeltez λ _{rel} : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N _t : Resistencia a tracción N _c : Resistencia a compresión M _r : Resistencia a flexión eje Y M _z : Resistencia a flexión eje Z V _r : Resistencia a corte Z V _t : Resistencia a corte Y M _r V _r : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M _z V _r : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM _r M _z : Resistencia a flexión y axil combinados NM _r M _z V _r : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M _t : Resistencia a torsión M _r V _z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M _t V _r : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra h: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede																
Comprobaciones que no proceden (N.P.): (1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción. (2) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. (3) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. (4) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. (5) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. (6) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (7) No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (8) No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (9) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.																

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.

Listado de pórticos

Nombre Obra: H:\JCV\UNI\Máster IA\7. TFM\Carpeta de trabajo\Editables\Anexos\Cálculos CYPE\Cubierto foso bombeo\2017.0812-Generador de pórticos.gp3

Fecha: 15/08/17

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$

32.68 ≤ 251.55 ✓

Donde:

h_w : Altura del alma.

h_w : 183.00 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 5.60 mm

A_w : Área del alma.

A_w : 10.25 cm²

$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.

$A_{fc,ef}$: 8.50 cm²

k : Coeficiente que depende de la clase de la sección.

k : 0.30

E : Módulo de elasticidad.

E : 2140673 kp/cm²

f_{yf} : Límite elástico del acero del ala comprimida.

f_{yf} : 2803.26 kp/cm²

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.315 ✓

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} \leq 1$$

η : 0.914 ✓

Para flexión positiva:

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^+ : 0.000 t·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.800 m del nudo 0.671, 11.200, 3.773, para la combinación de acciones 0.80*G1 + 0.80*G2 + 1.50*V H2.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^- : 1.859 t·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$: 5.900 t·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase : 1

Listado de pórticos

Nombre Obra: H:\JCV\UNI\Máster IA\7. TFM\Carpeta de trabajo\Editables\Anexos\Cálculos CYPE\Cubierto foso bombeo\2017.0812-Generador de pórticos.gp3

Fecha: 15/08/17

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,y} : \underline{221.00} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

El momento flector resistente de cálculo $M_{b,Rd}$ viene dado por:

$$M_{b,Rd}^+ = \chi_{LT} \cdot W_{pl,y}^+ \cdot f_{yd}$$

$$M_{b,Rd}^+ : \underline{5.900} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{b,Rd}^- = \chi_{LT} \cdot W_{pl,y}^- \cdot f_{yd}$$

$$M_{b,Rd}^- : \underline{2.035} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Donde:

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,y} : \underline{221.00} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

χ_{LT} : Factor de reducción por pandeo lateral.

$$\chi_{LT} = \frac{1}{\Phi_{LT} + \sqrt{\Phi_{LT}^2 - \bar{\lambda}_{LT}^2}} \leq 1$$

$$C_{LT}^+ : \underline{1.00}$$

$$C_{LT}^- : \underline{0.34}$$

Siendo:

$$\Phi_{LT} = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha_{LT} \cdot (\bar{\lambda}_{LT} - 0.2) + \bar{\lambda}_{LT}^2 \right]$$

$$f_{LT}^+ : \underline{0.00}$$

$$f_{LT}^- : \underline{1.87}$$

α_{LT} : Coeficiente de imperfección elástica.

$$a_{LT} : \underline{0.21}$$

$\bar{\lambda}_{LT}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda}_{LT}^+ = \sqrt{\frac{W_{pl,y}^+ \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

$$\bar{\lambda}_{LT}^+ : \underline{0.00}$$

$$\bar{\lambda}_{LT}^- = \sqrt{\frac{W_{pl,y}^- \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

$$\bar{\lambda}_{LT}^- : \underline{1.57}$$

M_{cr} : Momento crítico elástico de pandeo lateral.

$$M_{cr}^+ : \underline{\infty}$$

$$M_{cr}^- : \underline{2.518} \text{ t}\cdot\text{m}$$

El momento crítico elástico de pandeo lateral M_{cr} se determina según la teoría de la elasticidad:

$$M_{cr} = \sqrt{M_{LTV}^2 + M_{LTW}^2}$$

Siendo:

M_{LTV} : Componente que representa la resistencia por torsión uniforme de la barra.

$$M_{LTV} = C_1 \cdot \frac{\pi}{L_c} \cdot \sqrt{G \cdot I_t \cdot E \cdot I_z}$$

$$M_{LTV}^+ : \underline{\infty}$$

$$M_{LTV}^- : \underline{2.348} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Listado de pórticos

Nombre Obra: H:\JCV\UNI\Máster IA\7. TFM\Carpeta de trabajo\Editables\Anexos\Cálculos CYPE\Cubierto foso bombeo\2017.0812-Generador de pórticos.gp3

Fecha: 15/08/17

M_{LTW} : Componente que representa la resistencia por torsión no uniforme de la barra.

$$M_{LTW} = W_{el,y} \cdot \frac{\pi^2 \cdot E}{L_c^2} \cdot C_1 \cdot i_{r,z}^2$$

$$M_{LTW}^+ : \underline{\quad \infty \quad}$$

$$M_{LTW}^- : \underline{\quad 0.909 \quad} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Siendo:

$W_{el,y}$: Módulo resistente elástico de la sección bruta, obtenido para la fibra más comprimida.

$$W_{el,y} : \underline{\quad 194.30 \quad} \text{ cm}^3$$

I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

$$I_z : \underline{\quad 142.00 \quad} \text{ cm}^4$$

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

$$I_t : \underline{\quad 6.98 \quad} \text{ cm}^4$$

E: Módulo de elasticidad.

$$E : \underline{\quad 2140673 \quad} \text{ kp/cm}^2$$

G: Módulo de elasticidad transversal.

$$G : \underline{\quad 825688 \quad} \text{ kp/cm}^2$$

L_c^+ : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala superior.

$$L_c^+ : \underline{\quad 0.000 \quad} \text{ m}$$

L_c^- : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala inferior.

$$L_c^- : \underline{\quad 5.600 \quad} \text{ m}$$

C_1 : Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.

$$C_1 : \underline{\quad 1.00 \quad}$$

$i_{r,z}$: Radio de giro, respecto al eje de menor inercia de la sección, del soporte formado por el ala comprimida y la tercera parte de la zona comprimida del alma adyacente al ala comprimida.

$$i_{r,z}^+ : \underline{\quad 2.64 \quad} \text{ cm}$$

$$i_{r,z}^- : \underline{\quad 2.64 \quad} \text{ cm}$$

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Listado de pórticos

Nombre Obra: H:\JCV\UNI\Máster IA\7. TFM\Carpeta de trabajo\Editables\Anexos\Cálculos CYPE\Cubierto foso bombeo\2017.0812-Generador de pórticos.gp3

Fecha: 15/08/17

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.065 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.671, 11.200, 3.773, para la combinación de acciones 0.80*G1 + 0.80*G2 + 1.50*V H2.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 1.401 t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 21.604 t

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 14.02 cm²

$$A_v = h \cdot t_w$$

Siendo:

h: Canto de la sección.

h : 200.00 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 5.60 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$

28.39 < 64.71 ✓

Donde:

l_w : Esbeltez del alma.

l_w : 28.39

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$l_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$l_{m\acute{a}x}$: 64.71

$$\lambda_{m\acute{a}x} = 70 \cdot \varepsilon$$

e: Factor de reducción.

e : 0.92

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

f_{ref} : 2395.51 kp/cm²

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

Listado de pórticos

Nombre Obra: H:\JCV\UNI\Máster IA\7. TFM\Carpeta de trabajo\Editables\Anexos\Cálculos CYPE\Cubierto foso bombeo\2017.0812-Generador de pórticos.gp3

Fecha: 15/08/17

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$$0.878 \text{ t} \leq 10.802 \text{ t}$$



Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.933 m del nudo 0.671, 11.200, 3.773, para la combinación de acciones $0.80 \cdot G1 + 0.80 \cdot G2 + 1.50 \cdot V H2$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.878} \text{ t}$$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd} : \underline{21.604} \text{ t}$$

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.553}$$



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.671, 11.200, 3.773, para la combinación de acciones $0.80 \cdot G1 + 0.80 \cdot G2 + 1.50 \cdot V H2$.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.070} \text{ t}\cdot\text{m}$$

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

$$M_{T,Rd} : \underline{0.127} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Donde:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{8.21} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Listado de pórticos

Nombre Obra: H:\JCV\UNI\Máster IA\7. TFM\Carpeta de trabajo\Editables\Anexos\Cálculos CYPE\Cubierto foso bombeo\2017.0812-Generador de pórticos.gp3

Fecha: 15/08/17

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

h : 0.087 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo 0.671, 11.200, 3.773, para la combinación de acciones $0.80 \cdot G1 + 0.80 \cdot G2 + 1.50 \cdot V H2$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 1.401 t

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$M_{T,Ed}$: 0.070 t·m

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd} / \sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 16.127 t

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{pl,Rd}$: 21.604 t

$t_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$t_{T,Ed}$: 853.15 kp/cm²

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_t : Módulo de resistencia a torsión.

W_t : 8.21 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Listado de pórticos

Nombre Obra: H:\JCV\UNI\Máster IA\7. TFM\Carpeta de trabajo\Editables\Anexos\Cálculos CYPE\Cubierto foso bombeo\2017.0812-Generador de pórticos.gp3

Fecha: 15/08/17

Comprobación de flecha

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Porcentajes de aprovechamiento:
- Flecha: 55.00 %

Coordenadas del nudo inicial: 0.671, 11.200, 3.773

Coordenadas del nudo final: 0.671, 5.600, 3.773

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis $1.00 \cdot G1 + 1.00 \cdot G2 + 1.00 \cdot N(EI) + 1.00 \cdot V H1$ a una distancia 2.800 m del origen en el primer vano de la correa.

($I_y = 1943 \text{ cm}^4$) ($I_z = 142 \text{ cm}^4$)

Medición de correas			
Tipo de correas	Nº de correas	Peso lineal kg/m	Peso superficial kg/m ²
Correas de cubierta	4	89.49	19.45

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



MEMORIA DE CÁLCULO

CUBIERTO AUXILIAR.- ESTRUCTURA

1.- DATOS DE OBRA.....	2
1.1.- Normas consideradas.....	2
1.2.- Estados límite.....	2
1.2.1.- Situaciones de proyecto.....	2
1.2.2.- Combinaciones.....	3
2.- ESTRUCTURA.....	6
2.1.- Geometría.....	6
2.1.1.- Nudos.....	6
2.1.2.- Barras.....	6
2.2.- Cargas.....	8
2.2.1.- Barras.....	8
2.3.- Resultados.....	10
2.3.1.- Barras.....	10
2.4.- Uniones.....	17
2.4.1.- Memoria de cálculo.....	17
2.4.2.- Medición.....	20
3.- CIMENTACIÓN.....	21
3.1.- Elementos de cimentación aislados.....	21
3.1.1.- Descripción.....	21
3.1.2.- Medición.....	21
3.1.3.- Comprobación.....	22



1.- DATOS DE OBRA

1.1.- Normas consideradas

Cimentación: EHE-08

Acero conformado: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE
E.L.U. de rotura. Acero conformado	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Acero laminado	
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

1.2.1.- Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\Psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\Psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

	Persistente o transitoria			
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500



Listados

2017.08.15-Cubierto APQ's

Fecha: 15/08/17

E.L.U. de rotura. Acero conformado: CTE DB SE-A

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Tensiones sobre el terreno

Característica		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000

Desplazamientos

Característica		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000

1.2.2.- Combinaciones

- Nombres de las hipótesis

PP Peso propio

V H1 Cubiertas aisladas

V H2 Cubiertas aisladas

N(EI) Nieve (estado inicial)

N(R) Nieve (redistribución)

- E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones



Listados

2017.08.15-Cubierto APQ's

Fecha: 15/08/17

Comb.	PP	V H1	V H2	N(EI)	N(R)
1	1.000				
2	1.600				
3	1.000	1.600			
4	1.600	1.600			
5	1.000		1.600		
6	1.600		1.600		
7	1.000			1.600	
8	1.600			1.600	
9	1.000	0.960		1.600	
10	1.600	0.960		1.600	
11	1.000		0.960	1.600	
12	1.600		0.960	1.600	
13	1.000	1.600		0.800	
14	1.600	1.600		0.800	
15	1.000		1.600	0.800	
16	1.600		1.600	0.800	
17	1.000				1.600
18	1.600				1.600
19	1.000	0.960			1.600
20	1.600	0.960			1.600
21	1.000		0.960		1.600
22	1.600		0.960		1.600
23	1.000	1.600			0.800
24	1.600	1.600			0.800
25	1.000		1.600		0.800
26	1.600		1.600		0.800



Listados

2017.08.15-Cubierto APQ's

Fecha: 15/08/17

- E.L.U. de rotura. Acero conformado
- E.L.U. de rotura. Acero laminado

Comb.	PP	V H1	V H2	N(EI)	N(R)
1	0.800				
2	1.350				
3	0.800	1.500			
4	1.350	1.500			
5	0.800		1.500		
6	1.350		1.500		
7	0.800			1.500	
8	1.350			1.500	
9	0.800	0.900		1.500	
10	1.350	0.900		1.500	
11	0.800		0.900	1.500	
12	1.350		0.900	1.500	
13	0.800	1.500		0.750	
14	1.350	1.500		0.750	
15	0.800		1.500	0.750	
16	1.350		1.500	0.750	
17	0.800				1.500
18	1.350				1.500
19	0.800	0.900			1.500
20	1.350	0.900			1.500
21	0.800		0.900		1.500
22	1.350		0.900		1.500
23	0.800	1.500			0.750
24	1.350	1.500			0.750
25	0.800		1.500		0.750
26	1.350		1.500		0.750

- Tensiones sobre el terreno
- Desplazamientos

Comb.	PP	V H1	V H2	N(EI)	N(R)
1	1.000				
2	1.000	1.000			
3	1.000		1.000		
4	1.000			1.000	
5	1.000	1.000		1.000	
6	1.000		1.000	1.000	
7	1.000				1.000
8	1.000	1.000			1.000
9	1.000		1.000		1.000



2.- ESTRUCTURA

2.1.- Geometría

2.1.1.- Nudos

Referencias:

$\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\theta_x, \theta_y, \theta_z$: Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	3.865	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N2	0.000	3.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N3	0.000	3.000	3.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N4	6.450	0.000	3.865	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	6.450	3.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N6	6.450	3.000	3.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N7	12.900	0.000	3.865	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	12.900	3.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N9	12.900	3.000	3.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	0.000	0.000	3.700	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N11	6.450	0.000	3.700	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	12.900	0.000	3.700	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N13	0.000	3.000	3.550	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N14	6.450	3.000	3.550	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	12.900	3.000	3.550	-	-	-	-	-	-	Empotrado

2.1.2.- Barras

2.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (kp/cm ²)	ν	G (kp/cm ²)	f_y (kp/cm ²)	α_t (m/m°C)	γ (t/m ³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850
Acero conformado	S235	2140672.8	0.300	823335.7	2395.5	0.000012	7.850

Notación:
 E: Módulo de elasticidad
 ν : Módulo de Poisson
 G: Módulo de cortadura
 f_y : Límite elástico
 α_t : Coeficiente de dilatación
 g: Peso específico



Listados

2017.08.15-Cubierto APQ's

Fecha: 15/08/17

2.1.2.2.- Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N2/N13	N2/N3	HE 100 B (HEB)	-	3.550	-	0.70	0.70	-	-
		N13/N3	N2/N3	HE 100 B (HEB)	-	0.150	-	1.00	1.00	-	-
		N3/N1	N3/N1	IPE 160 (IPE)	0.051	2.873	0.081	0.45	0.79	1.350	3.005
		N5/N14	N5/N6	HE 100 B (HEB)	-	3.550	-	0.70	0.70	-	-
		N14/N6	N5/N6	HE 100 B (HEB)	-	0.150	-	1.00	1.00	-	-
		N6/N4	N6/N4	IPE 160 (IPE)	0.051	2.873	0.081	0.45	0.79	1.350	3.005
		N8/N15	N8/N9	HE 100 B (HEB)	-	3.550	-	0.70	0.70	-	-
		N15/N9	N8/N9	HE 100 B (HEB)	-	0.150	-	1.00	1.00	-	-
		N9/N7	N9/N7	IPE 160 (IPE)	0.051	2.873	0.081	0.45	0.79	1.350	3.005
		N12/N7	N12/N7	IPE 160 (IPE)	-	0.080	0.085	1.00	1.00	-	-
N11/N4	N11/N4	IPE 160 (IPE)	-	0.080	0.085	1.00	1.00	-	-		
N10/N1	N10/N1	IPE 160 (IPE)	-	0.080	0.085	1.00	1.00	-	-		
Acero conformado	S235	N13/N14	N13/N14	# 75x4.50 (#)	-	6.450	-	1.00	1.00	-	-
		N14/N15	N14/N15	# 75x4.50 (#)	-	6.450	-	1.00	1.00	-	-

Notación:
 Ni: Nudo inicial
 Nf: Nudo final
 b_{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
 b_{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
 Lb_{sup.}: Separación entre arriostramientos del ala superior
 Lb_{inf.}: Separación entre arriostramientos del ala inferior

2.1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N2/N3, N5/N6 y N8/N9
2	N3/N1, N6/N4, N9/N7, N12/N7, N11/N4 y N10/N1
3	N13/N14 y N14/N15

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	Iyy (cm ⁴)	Izz (cm ⁴)	It (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HE 100 B, Simple con cartelas, (HEB) Cartela final superior: 0.20 m. Cartela final inferior: 0.20 m.	26.00	15.00	4.32	449.50	167.30	9.25
		2	IPE 160, (IPE)	20.10	9.10	6.53	869.00	68.30	3.60
Acero conformado	S235	3	# 75x4.50, (#)	5.73	2.43	2.43	50.42	50.42	79.04

Notación:
 Ref.: Referencia
 A: Área de la sección transversal
 Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'
 Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'
 Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'
 Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'
 It: Inercia a torsión
 Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.



Listados

2017.08.15-Cubierto APQ's

Fecha: 15/08/17

2.1.2.4.- Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N2/N3	HE 100 B (HEB)	3.700	0.015	79.40
		N3/N1	IPE 160 (IPE)	3.005	0.006	47.41
		N5/N6	HE 100 B (HEB)	3.700	0.015	79.40
		N6/N4	IPE 160 (IPE)	3.005	0.006	47.41
		N8/N9	HE 100 B (HEB)	3.700	0.015	79.40
		N9/N7	IPE 160 (IPE)	3.005	0.006	47.41
		N12/N7	IPE 160 (IPE)	0.165	0.000	2.60
		N11/N4	IPE 160 (IPE)	0.165	0.000	2.60
		N10/N1	IPE 160 (IPE)	0.165	0.000	2.60
Acero conformado	S235	N13/N14	# 75x4.50 (#)	6.450	0.004	29.04
		N14/N15	# 75x4.50 (#)	6.450	0.004	29.04

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final

2.1.2.5.- Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m ³)	Serie (m ³)	Material (m ³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275	HEB IPE	HE 100 B, Simple con cartelas	11.100			0.045			238.21		
			IPE 160	9.509	11.100		0.019		150.03	238.21		
					9.509		0.019			150.03		
				20.609				0.064			388.25	
Acero conformado	S235	#	# 75x4.50	12.900	12.900	12.900	0.007	0.007	0.007	58.07	58.07	

2.2.- Cargas

2.2.1.- Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.



Listados

2017.08.15-Cubierto APQ's

Fecha: 15/08/17

Unidades:

- Cargas puntuales: t
- Momentos puntuales: t.m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: t/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N2/N13	Peso propio	Faja	0.020	-	0.000	3.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N13	Peso propio	Trapezoidal	0.036	0.038	3.500	3.550	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N3	Peso propio	Trapezoidal	0.038	0.044	0.000	0.150	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N1	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N1	Peso propio	Uniforme	0.066	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N1	V H1	Faja	0.170	-	0.301	2.704	Globales	0.000	-0.055	-0.998
N3/N1	V H1	Faja	0.302	-	0.000	0.301	Globales	0.000	-0.055	-0.998
N3/N1	V H1	Uniforme	0.276	-	-	-	Globales	-0.000	-0.055	-0.998
N3/N1	V H1	Faja	0.302	-	2.704	3.005	Globales	-0.000	-0.055	-0.998
N3/N1	V H2	Faja	0.386	-	0.301	2.704	Globales	-0.000	0.055	0.998
N3/N1	V H2	Faja	0.285	-	0.301	2.704	Globales	-0.000	0.055	0.998
N3/N1	V H2	Faja	0.921	-	2.704	3.005	Globales	0.000	0.055	0.998
N3/N1	V H2	Faja	0.921	-	0.000	0.301	Globales	-0.000	0.055	0.998
N3/N1	N(EI)	Uniforme	0.256	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N1	N(R)	Uniforme	0.128	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N14	Peso propio	Faja	0.020	-	0.000	3.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N14	Peso propio	Trapezoidal	0.036	0.038	3.500	3.550	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N6	Peso propio	Trapezoidal	0.038	0.044	0.000	0.150	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N4	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N4	Peso propio	Uniforme	0.133	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N4	V H1	Faja	0.510	-	0.301	2.704	Globales	0.000	-0.055	-0.998
N6/N4	V H1	Faja	0.907	-	0.000	0.301	Globales	0.000	-0.055	-0.998
N6/N4	V H1	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	0.000	-0.055	-0.998
N6/N4	V H1	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	-0.000	-0.055	-0.998
N6/N4	V H1	Faja	0.907	-	2.704	3.005	Globales	-0.000	-0.055	-0.998
N6/N4	V H2	Faja	1.157	-	0.301	2.704	Globales	-0.000	0.055	0.998
N6/N4	V H2	Faja	0.032	-	0.301	2.704	Globales	-0.000	0.055	0.998
N6/N4	V H2	Faja	1.842	-	2.704	3.005	Globales	0.000	0.055	0.998
N6/N4	V H2	Faja	1.842	-	0.000	0.301	Globales	-0.000	0.055	0.998
N6/N4	V H2	Faja	0.032	-	0.301	2.704	Globales	-0.000	0.055	0.998
N6/N4	N(EI)	Uniforme	0.512	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N4	N(R)	Uniforme	0.256	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N15	Peso propio	Faja	0.020	-	0.000	3.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N15	Peso propio	Trapezoidal	0.036	0.038	3.500	3.550	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N9	Peso propio	Trapezoidal	0.038	0.044	0.000	0.150	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N7	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N7	Peso propio	Uniforme	0.066	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N7	V H1	Faja	0.170	-	0.301	2.704	Globales	0.000	-0.055	-0.998
N9/N7	V H1	Faja	0.302	-	0.000	0.301	Globales	0.000	-0.055	-0.998



Listados

2017.08.15-Cubierto APQ's

Fecha: 15/08/17

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N9/N7	V H1	Uniforme	0.276	-	-	-	Globales	0.000	-0.055	-0.998
N9/N7	V H1	Faja	0.302	-	2.704	3.005	Globales	-0.000	-0.055	-0.998
N9/N7	V H2	Faja	0.386	-	0.301	2.704	Globales	-0.000	0.055	0.998
N9/N7	V H2	Faja	0.285	-	0.301	2.704	Globales	-0.000	0.055	0.998
N9/N7	V H2	Faja	0.921	-	2.704	3.005	Globales	0.000	0.055	0.998
N9/N7	V H2	Faja	0.921	-	0.000	0.301	Globales	-0.000	0.055	0.998
N9/N7	N(EI)	Uniforme	0.256	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N7	N(R)	Uniforme	0.128	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N7	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N4	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N1	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	Peso propio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	Peso propio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

2.3.- Resultados

2.3.1.- Barras

2.3.1.1.- Esfuerzos

Referencias:

N: Esfuerzo axil (t)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (t)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (t)

Mt: Momento torsor (t·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (t·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (t·m)

2.3.1.1.1.- Envoltentes

Envoltentes de los esfuerzos en barras														
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra											
			0.000 m	0.389 m	0.972 m	1.361 m	1.750 m	2.139 m	2.722 m	3.111 m	3.499 m	3.501 m	3.550 m	
N2/N13	Acero laminado	N _{min}	-1.411	-1.400	-1.384	-1.373	-1.363	-1.352	-1.336	-1.325	-1.314	-1.314	-1.312	
		N _{máx}	1.221	1.227	1.237	1.243	1.249	1.256	1.265	1.272	1.278	1.278	1.280	
		Vy _{min}	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008
		Vy _{máx}	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005
		Vz _{min}	-0.099	-0.099	-0.099	-0.099	-0.099	-0.099	-0.099	-0.099	-0.099	-0.099	-0.099	-0.099
		Vz _{máx}	0.102	0.102	0.102	0.102	0.102	0.102	0.102	0.102	0.102	0.102	0.102	0.102
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	-0.121	-0.082	-0.024	-0.014	-0.054	-0.093	-0.153	-0.192	-0.232	-0.232	-0.232	-0.237
		My _{máx}	0.124	0.084	0.025	0.014	0.053	0.092	0.149	0.188	0.227	0.227	0.227	0.232
		Mz _{min}	-0.009	-0.006	-0.002	0.001	0.003	0.004	0.007	0.009	0.010	0.010	0.010	0.011
Mz _{máx}	-0.005	-0.004	-0.001	0.001	0.004	0.007	0.012	0.015	0.018	0.018	0.018	0.018		

Envoltentes de los esfuerzos en barras								
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra					
			0.000 m	0.037 m	0.074 m	0.076 m	0.112 m	0.150 m
N13/N3	Acero laminado	N _{min}	-1.293	-1.291	-1.289	-1.289	-1.287	-1.285
		N _{máx}	1.291	1.292	1.293	1.293	1.294	1.296
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	-0.099	-0.099	-0.099	-0.099	-0.099	-0.099
		Vz _{máx}	0.101	0.101	0.101	0.101	0.101	0.101



Listados

2017.08.15-Cubierto APQ's

Fecha: 15/08/17

Envoltorios de los esfuerzos en barras								
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra					
			0.000 m	0.037 m	0.074 m	0.076 m	0.112 m	0.150 m
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	-0.236	-0.240	-0.243	-0.244	-0.247	-0.251
		My _{máx}	0.230	0.234	0.237	0.238	0.241	0.245
		Mz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltorios de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.051 m	0.461 m	0.667 m	1.077 m	1.487 m	1.898 m	2.308 m	2.513 m	2.924 m
N3/N1	Acero laminado	N _{min}	-0.171	-0.164	-0.161	-0.154	-0.147	-0.140	-0.133	-0.130	-0.123
		N _{máx}	0.171	0.172	0.173	0.174	0.176	0.177	0.179	0.179	0.181
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	-1.277	-0.769	-0.570	-0.171	-0.223	-0.608	-0.994	-1.187	-1.762
		Vz _{máx}	1.288	0.741	0.549	0.163	0.227	0.626	1.025	1.224	1.761
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	-0.187	-0.214	-0.346	-0.492	-0.480	-0.310	-0.019	-0.250	-0.839
		My _{máx}	0.181	0.216	0.354	0.506	0.494	0.319	0.019	0.243	0.818
		Mz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltorios de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.000 m	0.389 m	0.972 m	1.361 m	1.750 m	2.139 m	2.722 m	3.111 m	3.499 m	3.501 m	3.550 m
N5/N14	Acero laminado	N _{min}	-2.141	-2.130	-2.114	-2.103	-2.092	-2.082	-2.066	-2.055	-2.044	-2.044	-2.042
		N _{máx}	2.345	2.351	2.361	2.367	2.373	2.380	2.389	2.396	2.402	2.402	2.403
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	-0.181	-0.181	-0.181	-0.181	-0.181	-0.181	-0.181	-0.181	-0.181	-0.181	-0.181
		Vz _{máx}	0.155	0.155	0.155	0.155	0.155	0.155	0.155	0.155	0.155	0.155	0.155
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	-0.221	-0.150	-0.045	-0.022	-0.082	-0.142	-0.233	-0.293	-0.353	-0.353	-0.361
		My _{máx}	0.189	0.128	0.038	0.026	0.097	0.167	0.273	0.343	0.414	0.414	0.423
		Mz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltorios de los esfuerzos en barras								
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra					
			0.000 m	0.037 m	0.074 m	0.076 m	0.112 m	0.150 m
N14/N6	Acero laminado	N _{min}	-2.001	-1.999	-1.997	-1.997	-1.995	-1.993
		N _{máx}	2.428	2.429	2.430	2.430	2.431	2.432
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	-0.182	-0.182	-0.182	-0.182	-0.182	-0.182
		Vz _{máx}	0.155	0.155	0.155	0.155	0.155	0.155
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	-0.363	-0.369	-0.375	-0.375	-0.381	-0.387
		My _{máx}	0.426	0.433	0.440	0.440	0.447	0.454
		Mz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Listados

2017.08.15-Cubierto APQ's

Fecha: 15/08/17

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.051 m	0.461 m	0.667 m	1.077 m	1.487 m	1.898 m	2.308 m	2.513 m	2.924 m
N6/N4	Acero laminado	N _{min}	-0.261	-0.246	-0.240	-0.227	-0.213	-0.200	-0.187	-0.181	-0.167
		N _{máx}	0.315	0.318	0.319	0.322	0.325	0.327	0.330	0.331	0.334
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	-1.982	-1.174	-0.870	-0.262	-0.407	-1.110	-1.812	-2.163	-3.285
		Vz _{máx}	2.419	1.349	0.997	0.295	0.346	0.953	1.561	1.865	2.705
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	-0.289	-0.393	-0.634	-0.899	-0.876	-0.565	-0.029	-0.380	-1.279
		My _{máx}	0.334	0.329	0.539	0.771	0.754	0.487	0.035	0.443	1.497
		Mz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.000 m	0.389 m	0.972 m	1.361 m	1.750 m	2.139 m	2.722 m	3.111 m	3.499 m	3.501 m	3.550 m
N8/N15	Acero laminado	N _{min}	-1.411	-1.400	-1.384	-1.373	-1.363	-1.352	-1.336	-1.325	-1.314	-1.314	-1.312
		N _{máx}	1.221	1.227	1.237	1.243	1.249	1.256	1.265	1.272	1.278	1.278	1.280
		Vy _{min}	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
		Vy _{máx}	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008
		Vz _{min}	-0.099	-0.099	-0.099	-0.099	-0.099	-0.099	-0.099	-0.099	-0.099	-0.099	-0.099
		Vz _{máx}	0.102	0.102	0.102	0.102	0.102	0.102	0.102	0.102	0.102	0.102	0.102
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	-0.121	-0.082	-0.024	-0.014	-0.054	-0.093	-0.153	-0.192	-0.232	-0.232	-0.237
		My _{máx}	0.124	0.084	0.025	0.014	0.053	0.092	0.149	0.188	0.227	0.227	0.232
		Mz _{min}	0.005	0.004	0.001	-0.001	-0.004	-0.007	-0.012	-0.015	-0.018	-0.018	-0.018
		Mz _{máx}	0.009	0.006	0.002	-0.001	-0.003	-0.004	-0.007	-0.009	-0.010	-0.010	-0.011

Envolventes de los esfuerzos en barras								
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra					
			0.000 m	0.037 m	0.074 m	0.076 m	0.112 m	0.150 m
N15/N9	Acero laminado	N _{min}	-1.293	-1.291	-1.289	-1.289	-1.287	-1.285
		N _{máx}	1.291	1.292	1.293	1.293	1.294	1.296
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	-0.099	-0.099	-0.099	-0.099	-0.099	-0.099
		Vz _{máx}	0.101	0.101	0.101	0.101	0.101	0.101
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	-0.236	-0.240	-0.243	-0.244	-0.247	-0.251
		My _{máx}	0.230	0.234	0.237	0.238	0.241	0.245
		Mz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.051 m	0.461 m	0.667 m	1.077 m	1.487 m	1.898 m	2.308 m	2.513 m	2.924 m
N9/N7	Acero laminado	N _{min}	-0.171	-0.164	-0.161	-0.154	-0.147	-0.140	-0.133	-0.130	-0.123
		N _{máx}	0.171	0.172	0.173	0.174	0.176	0.177	0.179	0.179	0.181
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	-1.277	-0.769	-0.570	-0.171	-0.223	-0.608	-0.994	-1.187	-1.762
		Vz _{máx}	1.288	0.741	0.549	0.163	0.227	0.626	1.025	1.224	1.761
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	-0.187	-0.214	-0.346	-0.492	-0.480	-0.310	-0.019	-0.250	-0.839



Listados

2017.08.15-Cubierto APQ's

Fecha: 15/08/17

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.051 m	0.461 m	0.667 m	1.077 m	1.487 m	1.898 m	2.308 m	2.513 m	2.924 m
		$M_{y_{máx}}$	0.181	0.216	0.354	0.506	0.494	0.319	0.019	0.243	0.818
		$M_{z_{mín}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{máx}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras						
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra			
			0.000 m	0.040 m	0.079 m	0.080 m
N12/N7	Acero laminado	$N_{mín}$	-1.755	-1.754	-1.753	-1.753
		$N_{máx}$	1.747	1.748	1.748	1.748
		$V_{y_{mín}}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{máx}}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{mín}}$	-0.218	-0.218	-0.218	-0.218
		$V_{z_{máx}}$	0.278	0.278	0.278	0.278
		$M_{t_{mín}}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{máx}}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{mín}}$	-0.911	-0.922	-0.933	-0.933
		$M_{y_{máx}}$	0.942	0.951	0.959	0.959
		$M_{z_{mín}}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{máx}}$	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras						
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra			
			0.000 m	0.040 m	0.079 m	0.080 m
N11/N4	Acero laminado	$N_{mín}$	-2.695	-2.695	-2.694	-2.694
		$N_{máx}$	3.259	3.260	3.260	3.260
		$V_{y_{mín}}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{máx}}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{mín}}$	-0.313	-0.313	-0.313	-0.313
		$V_{z_{máx}}$	0.514	0.514	0.514	0.514
		$M_{t_{mín}}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{máx}}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{mín}}$	-1.669	-1.690	-1.710	-1.710
		$M_{y_{máx}}$	1.450	1.460	1.470	1.470
		$M_{z_{mín}}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{máx}}$	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras						
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra			
			0.000 m	0.040 m	0.079 m	0.080 m
N10/N1	Acero laminado	$N_{mín}$	-1.755	-1.754	-1.753	-1.753
		$N_{máx}$	1.747	1.748	1.748	1.748
		$V_{y_{mín}}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{máx}}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{mín}}$	-0.218	-0.218	-0.218	-0.218
		$V_{z_{máx}}$	0.278	0.278	0.278	0.278
		$M_{t_{mín}}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{máx}}$	0.000	0.000	0.000	0.000



Listados

2017.08.15-Cubierto APQ's

Fecha: 15/08/17

Envolventes de los esfuerzos en barras						
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra			
			0.000 m	0.040 m	0.079 m	0.080 m
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-0.911	-0.922	-0.933	-0.933
		My _{máx}	0.942	0.951	0.959	0.959
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.806 m	1.613 m	2.419 m	3.225 m	4.031 m	4.838 m	5.644 m	6.450 m	
N13/N14	Acero conformado	N _{mín}	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008
		N _{máx}	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	-0.019	-0.014	-0.009	-0.004	0.000	0.003	0.006	0.009	0.012	0.012
		Vz _{máx}	-0.011	-0.008	-0.005	-0.003	0.001	0.006	0.010	0.015	0.020	0.020
		Mt _{mín}	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Mt _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		My _{mín}	-0.018	-0.005	0.003	0.006	0.007	0.005	0.001	-0.008	-0.023	-0.023
		My _{máx}	-0.011	-0.003	0.004	0.010	0.011	0.009	0.002	-0.005	-0.013	-0.013
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.806 m	1.613 m	2.419 m	3.225 m	4.031 m	4.838 m	5.644 m	6.450 m
N14/N15	Acero conformado	N _{mín}	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008
		N _{máx}	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	-0.020	-0.015	-0.010	-0.006	-0.001	0.003	0.005	0.008	0.011
		Vz _{máx}	-0.012	-0.009	-0.006	-0.003	0.000	0.004	0.009	0.014	0.019
		Mt _{mín}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Mt _{máx}	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		My _{mín}	-0.023	-0.008	0.001	0.005	0.007	0.006	0.003	-0.005	-0.018
		My _{máx}	-0.013	-0.005	0.002	0.009	0.011	0.010	0.004	-0.003	-0.011
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

2.3.1.2. - Resistencia

Referencias:

N: Esfuerzo axil (t)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (t)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (t)

Mt: Momento torsor (t·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (t·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (t·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

- G: Sólo gravitatorias
- GV: Gravitatorias + viento
- GS: Gravitatorias + sismo
- GVS: Gravitatorias + viento + sismo



Listados

2017.08.15-Cubierto APQ's

Fecha: 15/08/17

η : Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que $\eta \leq 100\%$.

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N2/N13	11.65	3.501	-1.314	-0.008	0.102	0.000	-0.232	0.018	GV	Cumple
N13/N3	4.35	0.000	-1.293	0.000	0.101	0.000	-0.236	0.000	GV	Cumple
N3/N1	47.18	2.924	-0.123	0.000	1.761	0.000	-0.839	0.000	GV	Cumple
N5/N14	18.35	3.501	2.402	0.000	-0.181	0.000	0.414	0.000	GV	Cumple
N14/N6	7.93	0.000	2.428	0.000	-0.182	0.000	0.426	0.000	GV	Cumple
N6/N4	71.72	2.924	-0.108	0.000	2.701	0.000	-1.279	0.000	GV	Cumple
N8/N15	11.65	3.501	-1.314	0.008	0.102	0.000	-0.232	-0.018	GV	Cumple
N15/N9	4.35	0.000	-1.293	0.000	0.101	0.000	-0.236	0.000	GV	Cumple
N9/N7	47.18	2.924	-0.123	0.000	1.761	0.000	-0.839	0.000	GV	Cumple
N12/N7	32.24	0.080	-1.753	0.000	-0.218	0.000	0.959	0.000	GV	Cumple
N11/N4	57.74	0.080	3.260	0.000	0.514	0.000	-1.710	0.000	GV	Cumple
N10/N1	32.24	0.080	-1.753	0.000	-0.218	0.000	0.959	0.000	GV	Cumple
Errores										
N13/N14	Se ha producido un error, ya que la esbeltez de la barra es mayor que la esbeltez límite.									
N14/N15	Se ha producido un error, ya que la esbeltez de la barra es mayor que la esbeltez límite.									

2.3.1.3.- Flechas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
	N2/N3	2.528 2.528	0.21 L/(>1000)	2.528 2.528	1.06 L/(>1000)	2.528 2.528	0.00 L/(>1000)	2.528 2.528
N3/N1	1.026 1.026	0.01 L/(>1000)	1.231 1.231	1.63 L/(>1000)	1.231 1.026	0.01 L/(>1000)	1.231 1.231	2.87 L/(>1000)
N5/N6	1.167 -	0.00 L/(>1000)	2.528 2.528	1.67 L/(>1000)	1.167 -	0.00 L/(>1000)	2.528 2.528	3.15 L/(>1000)
N6/N4	1.436 -	0.00 L/(>1000)	1.231 1.231	2.58 L/(>1000)	1.641 -	0.00 L/(>1000)	1.231 1.231	4.83 L/(>1000)
N8/N9	2.528 2.528	0.21 L/(>1000)	2.528 2.528	1.06 L/(>1000)	2.528 2.528	0.00 L/(>1000)	2.528 2.528	1.87 L/(>1000)
N9/N7	1.026 1.026	0.01 L/(>1000)	1.231 1.231	1.63 L/(>1000)	1.231 1.026	0.01 L/(>1000)	1.231 1.231	2.87 L/(>1000)
N12/N7	0.040 -	0.00 L/(>1000)	0.040 0.040	0.00 L/(>1000)	0.040 -	0.00 L/(>1000)	0.040 0.040	0.01 L/(>1000)
N11/N4	0.040 -	0.00 L/(>1000)	0.040 0.040	0.01 L/(>1000)	0.040 -	0.00 L/(>1000)	0.040 0.040	0.01 L/(>1000)
N10/N1	0.040 -	0.00 L/(>1000)	0.040 0.040	0.00 L/(>1000)	0.040 -	0.00 L/(>1000)	0.040 0.040	0.01 L/(>1000)
N13/N14	3.628 3.628	0.03 L/(>1000)	3.225 3.225	2.15 L/(>1000)	4.434 4.031	0.04 L/(>1000)	4.838 4.838	0.01 L/(>1000)



Listados

2017.08.15-Cubierto APQ's

Fecha: 15/08/17

Grupo	Flechas							
	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N14/N15	2.822	0.03	3.225	2.15	2.016	0.04	1.613	0.01
	2.822	L/(>1000)	3.225	L/(>1000)	2.419	L/(>1000)	1.613	L/(>1000)

2.3.1.4.- Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M,V_z	M,V_y	NM,M_z	NM,M_y,V_z	M_t	M,V_z	M,V_y	
N2/N13	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 3.55 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 3.499 m $\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 4.3$	x: 3.501 m $\eta = 8.3$	x: 3.501 m $\eta = 1.3$	x: 3.525 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 3.501 m $\eta = 11.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE h = 11.6
N13/N3	x: 0.15 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.15 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 3.3$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 0.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 4.3$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.6$	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE h = 4.3
N3/N1	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 2.922 m $\eta = 0.3$	x: 0.051 m $\eta = 0.5$	x: 2.924 m $\eta = 46.9$	x: 0.051 m $\eta < 0.1$	x: 2.924 m $\eta = 11.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 2.924 m $\eta = 47.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE h = 47.2
N5/N14	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 3.55 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 3.499 m $\eta = 3.5$	x: 0 m $\eta = 6.6$	x: 3.501 m $\eta = 14.9$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 3.525 m $\eta = 1.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 3.501 m $\eta = 18.4$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE h = 18.4
N14/N6	x: 0.15 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.15 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 0 m $\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 6.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 1.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 7.9$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE h = 7.9
N6/N4	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 2.922 m $\eta = 0.6$	x: 0.051 m $\eta = 0.7$	x: 2.924 m $\eta = 71.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 2.924 m $\eta = 22.0$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 2.924 m $\eta = 71.7$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE h = 71.7
N8/N15	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 3.55 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 3.499 m $\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 4.3$	x: 3.501 m $\eta = 8.3$	x: 3.501 m $\eta = 1.3$	x: 3.525 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 3.501 m $\eta = 11.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE h = 11.6
N15/N9	x: 0.15 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.15 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 3.3$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 0.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 4.3$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.6$	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE h = 4.3
N9/N7	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 2.922 m $\eta = 0.3$	x: 0.051 m $\eta = 0.5$	x: 2.924 m $\eta = 46.9$	x: 0.051 m $\eta < 0.1$	x: 2.924 m $\eta = 11.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 2.924 m $\eta = 47.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE h = 47.2
N12/N7	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 0.079 m $\eta = 3.3$	x: 0 m $\eta = 3.3$	x: 0.08 m $\eta = 29.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta = 1.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.08 m $\eta = 32.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE h = 32.2
N11/N4	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 0.079 m $\eta = 6.1$	x: 0 m $\eta = 5.0$	x: 0.08 m $\eta = 51.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta = 3.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.08 m $\eta = 57.7$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE h = 57.7
N10/N1	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 0.079 m $\eta = 3.3$	x: 0 m $\eta = 3.3$	x: 0.08 m $\eta = 29.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta = 1.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.08 m $\eta = 32.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE h = 32.2
N13/N14	$\bar{\lambda} \geq 2.0$ Error ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta = 0.4$	x: 6.45 m $\eta = 6.2$	x: 6.45 m $\eta = 0.1$	x: 6.45 m $\eta = 0.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 6.45 m $\eta = 6.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 6.45 m $\eta = 0.5$	N.P. ⁽⁵⁾	ERROR
N14/N15	$\bar{\lambda} \geq 2.0$ Error ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 6.2$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 6.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 0.5$	N.P. ⁽⁵⁾	ERROR

Notación:
 1: Limitación de esbeltez
 L: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
 N: Resistencia a tracción
 N_t: Resistencia a compresión
 M_y: Resistencia a flexión eje Y
 M_z: Resistencia a flexión eje Z
 V_y: Resistencia a corte Z
 V_z: Resistencia a corte Y
 M,V_y: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
 M,V_z: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
 NM,M_z: Resistencia a flexión y axil combinados
 NM,M_y,V_z: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
 M_t: Resistencia a torsión
 M,V_z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
 M,V_y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
 x: Distancia al origen de la barra
 η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
 N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
⁽²⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
⁽⁵⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
⁽⁶⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Errores:
⁽¹⁾ Se ha producido un error, ya que la esbeltez de la barra es mayor que la esbeltez límite.

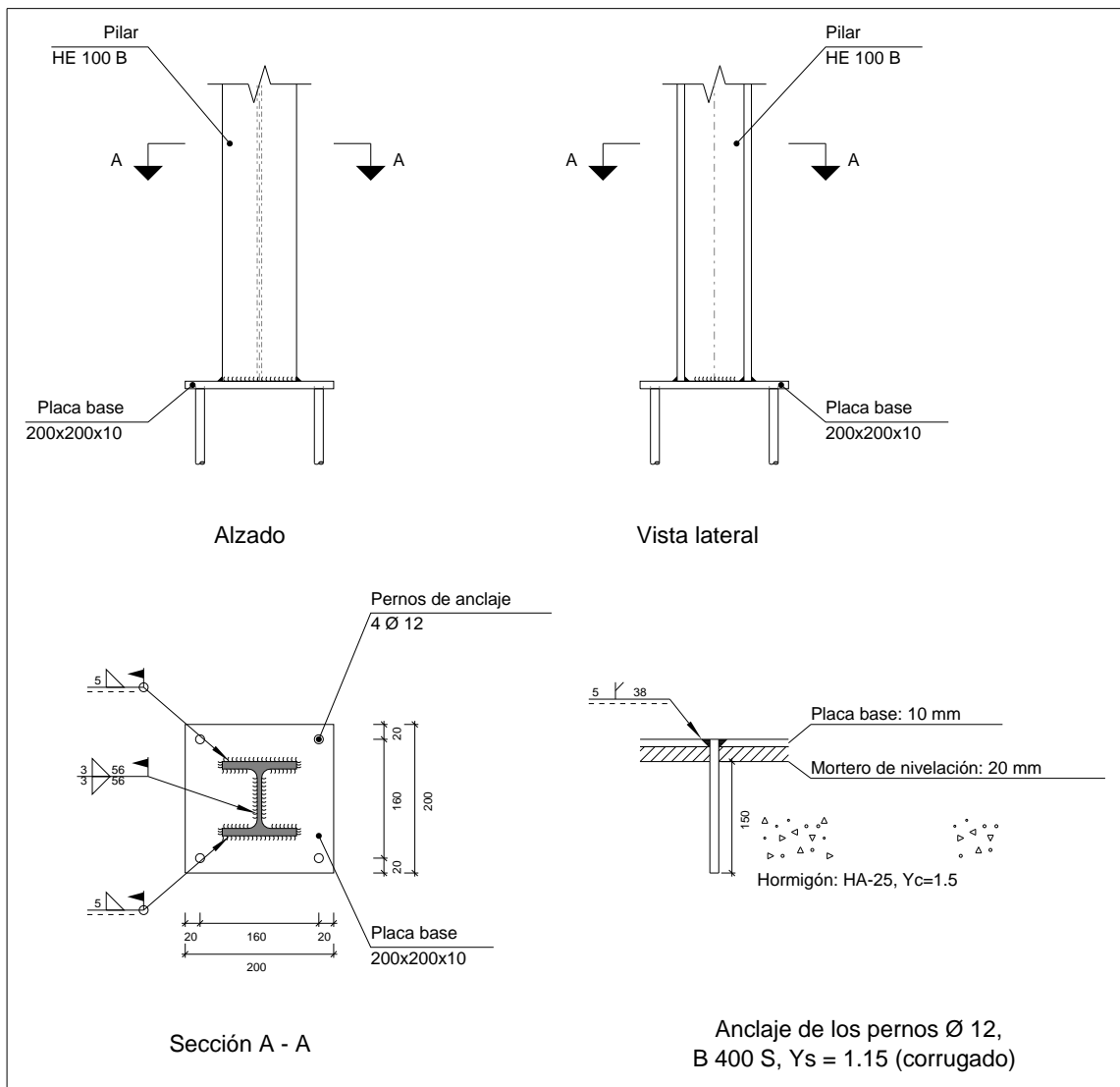


2.4.- Uniones

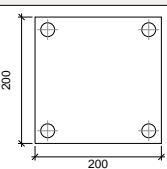
2.4.1.- Memoria de cálculo

2.4.1.1.- Tipo 1

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Placa base		200	200	10	4	22	14	5	S275	2803.3	4179.4



c) Comprobación

1) Pilar HE 100 B

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	100	10.0	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	3	56	6.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	100	10.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	40.5	40.5	0.0	80.9	20.97	40.5	12.33	410.0	0.85
Soldadura del alma	27.3	27.3	5.3	55.3	14.33	27.3	8.31	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	16.1	16.1	0.0	32.2	8.35	16.1	4.91	410.0	0.85



Listados

2017.08.15-Cubierto APQ's

Fecha: 15/08/17

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: 3 diámetros	Mínimo: 36 mm Calculado: 160 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: 1.5 diámetros	Mínimo: 18 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 1.568 t Calculado: 1.333 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 1.098 t Calculado: 0.048 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 1.568 t Calculado: 1.402 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 3.686 t Calculado: 1.268 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 3883.31 kp/cm ² Calculado: 1124.93 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: Límite del cortante en un perno actuando contra la placa	Máximo: 6.407 t Calculado: 0.045 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2669.77 kp/cm ²	
- Derecha:	Calculado: 1159.97 kp/cm ²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1159.97 kp/cm ²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 358.906 kp/cm ²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 2300.22 kp/cm ²	Cumple
Flecha global equivalente: Limitación de la deformabilidad de los vuelos	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 1879.69	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1879.69	Cumple
- Arriba:	Calculado: 2526.43	Cumple
- Abajo:	Calculado: 390.742	Cumple
Tensión de Von Mises local: Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo	Máximo: 2669.77 kp/cm ² Calculado: 0 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	5	38	10.0	90.00				
l: Longitud efectiva t: Espesor de piezas									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ _∥ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	110.0	190.5	49.38	0.0	0.00	410.0	0.85



Listados

2017.08.15-Cubierto APQ's

Fecha: 15/08/17

d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	5	151
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	112
			5	380

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	200x200x10	3.14
				Total
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 12 - L = 192	0.68
				Total

2.4.2.- Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	5	452
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	336
			5	1140

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	3	200x200x10	9.42
				Total
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	12	Ø 12 - L = 192	2.05
				Total



3.- CIMENTACIÓN

3.1.- Elementos de cimentación aislados

3.1.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N2 y N8	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 75.0 cm Ancho inicial Y: 75.0 cm Ancho final X: 75.0 cm Ancho final Y: 75.0 cm Ancho zapata X: 150.0 cm Ancho zapata Y: 150.0 cm Canto: 35.0 cm	Sup X: 5Ø12c/30 Sup Y: 5Ø12c/30 Inf X: 5Ø12c/30 Inf Y: 5Ø12c/30
N5	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 85.0 cm Ancho inicial Y: 85.0 cm Ancho final X: 85.0 cm Ancho final Y: 85.0 cm Ancho zapata X: 170.0 cm Ancho zapata Y: 170.0 cm Canto: 40.0 cm	Sup X: 6Ø12c/30 Sup Y: 6Ø12c/30 Inf X: 6Ø12c/30 Inf Y: 6Ø12c/30

3.1.2.- Medición

Referencias: N2 y N8		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	5x1.34	6.70
	Peso (kg)	5x1.19	5.95
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	5x1.34	6.70
	Peso (kg)	5x1.19	5.95
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	5x1.34	6.70
	Peso (kg)	5x1.19	5.95
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	5x1.34	6.70
	Peso (kg)	5x1.19	5.95
Totales	Longitud (m)	26.80	
	Peso (kg)	23.80	23.80
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	29.48	
	Peso (kg)	26.18	26.18

Referencia: N5		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	6x1.54	9.24
	Peso (kg)	6x1.37	8.20
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	6x1.54	9.24
	Peso (kg)	6x1.37	8.20
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	6x1.54	9.24
	Peso (kg)	6x1.37	8.20
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	6x1.54	9.24
	Peso (kg)	6x1.37	8.20
Totales	Longitud (m)	36.96	
	Peso (kg)	32.80	32.80
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	40.66	
	Peso (kg)	36.08	36.08

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)



Listados

2017.08.15-Cubierto APQ's

Fecha: 15/08/17

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m ³)	
	Ø12	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N2 y N8	2x26.18	2x0.79	2x0.23
Referencia: N5	36.08	1.16	0.29
Totales	88.44	2.73	0.74

3.1.3.- Comprobación

Referencia: N2 Dimensiones: 150 x 150 x 35 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros <ul style="list-style-type: none"> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: 	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.137 kp/cm ² Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.121 kp/cm ² Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.161 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio. <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: - En dirección Y: 	Reserva seguridad: 5980.8 % Reserva seguridad: 217.5 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: - En dirección Y: 	Momento: 0.24 t·m Momento: 0.31 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: - En dirección Y: 	Cortante: 0.41 t Cortante: 0.53 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <ul style="list-style-type: none"> - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros 	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 7.66 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: <ul style="list-style-type: none"> - N2: 	Mínimo: 15 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08 <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y: 	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08 <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y: 	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08) <ul style="list-style-type: none"> - Parrilla inferior: 	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple



Listados

2017.08.15-Cubierto APQ's

Fecha: 15/08/17

Referencia: N2 Dimensiones: 150 x 150 x 35 Armados: Xi: Ø12c/30 Yi: Ø12c/30 Xs: Ø12c/30 Ys: Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 31 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N5 Dimensiones: 170 x 170 x 40 Armados: Xi: Ø12c/30 Yi: Ø12c/30 Xs: Ø12c/30 Ys: Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.161 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.146 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.187 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: - En dirección X ⁽¹⁾ - En dirección Y: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		No procede
⁽¹⁾ Sin momento de vuelco	Reserva seguridad: 18.7 %	Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: -0.43 t·m Momento: -0.53 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata:		



Listados

2017.08.15-Cubierto APQ's

Fecha: 15/08/17

Referencia: N5		
Dimensiones: 170 x 170 x 40		
Armados: Xi: Ø12c/30 Yi: Ø12c/30 Xs: Ø12c/30 Ys: Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 0.64 t Cortante: 0.79 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 10.45 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N5:	Mínimo: 15 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuántía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08 - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuántía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08) - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991 - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 37 cm Calculado: 37 cm Calculado: 37 cm Calculado: 37 cm Calculado: 37 cm Calculado: 37 cm Calculado: 37 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple



Listados

2017.08.15-Cubierto APQ's

Fecha: 15/08/17

Referencia: N5 Dimensiones: 170 x 170 x 40 Armados: Xi: Ø12c/30 Yi: Ø12c/30 Xs: Ø12c/30 Ys: Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 37 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N8 Dimensiones: 150 x 150 x 35 Armados: Xi: Ø12c/30 Yi: Ø12c/30 Xs: Ø12c/30 Ys: Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.137 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.121 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.161 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 5980.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 217.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.24 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.31 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.41 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.53 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 7.66 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N8:	Mínimo: 15 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08	Mínimo: 0.0001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple



Listados

2017.08.15-Cubierto APQ's

Fecha: 15/08/17

Referencia: N8 Dimensiones: 150 x 150 x 35 Armados: Xi: Ø12c/30 Yi: Ø12c/30 Xs: Ø12c/30 Ys: Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 31 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

MEMORIA DE CÁLCULO

ESTRUCTURAS AUXILIARES.- RACK PRINCIPAL

1.- DATOS DE OBRA.....	2
1.1.- Normas consideradas.....	2
1.2.- Estados límite.....	2
1.2.1.- Situaciones de proyecto.....	2
2.- ESTRUCTURA.....	3
2.1.- Geometría.....	3
2.1.1.- Nudos.....	3
2.1.2.- Barras.....	8
2.2.- Cargas.....	24
2.2.1.- Barras.....	24
2.3.- Resultados.....	49
2.3.1.- Barras.....	49
2.4.- Uniones.....	74
2.4.1.- Memoria de cálculo.....	75
2.4.2.- Medición.....	80
3.- CIMENTACIÓN.....	80
3.1.- Elementos de cimentación aislados.....	80
3.1.1.- Descripción.....	80
3.1.2.- Medición.....	80
3.1.3.- Comprobación.....	82



1.- DATOS DE OBRA

1.1.- Normas consideradas

Cimentación: EHE-08

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: G2. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento

1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE
E.L.U. de rotura. Acero laminado	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

1.2.1.- Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\Psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\Psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

	Persistente o transitoria			
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500



E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

2.- ESTRUCTURA

2.1.- Geometría

2.1.1.- Nudos

Referencias:

$\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\theta_x, \theta_y, \theta_z$: Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.
-



Referencia	Nudos									Vinculación interior
	Coordenadas			Vinculación exterior						
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	8.890	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	0.740	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	0.740	8.890	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	-4.920	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N6	-4.920	0.000	8.890	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N7	-4.920	0.740	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N8	-4.920	0.740	8.890	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N9	-9.920	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N10	-9.920	0.000	8.890	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	-9.920	0.740	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	-9.920	0.740	8.890	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	-13.120	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N14	-13.120	0.000	8.890	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	-13.120	0.740	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N16	-13.120	0.740	8.890	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N17	-16.320	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N18	-16.320	0.000	6.995	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N19	-16.320	0.740	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N20	-16.320	0.740	6.995	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	-18.820	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N22	-18.820	0.000	6.995	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	-23.820	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N24	-23.820	0.000	6.995	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	-23.820	0.740	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N26	-23.820	0.740	6.995	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N27	-28.820	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N28	-28.820	0.000	6.995	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N29	-28.820	0.740	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N30	-28.820	0.740	6.995	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	-33.773	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N32	-33.773	0.000	6.995	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	-33.773	0.740	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N34	-33.773	0.740	6.995	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	-18.820	0.740	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N36	-18.820	0.740	6.995	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N37	-4.920	0.000	3.240	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N38	0.000	0.000	3.240	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N39	-4.920	0.740	3.240	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N40	0.000	0.740	3.240	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N41	-9.920	0.000	3.240	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N42	-9.920	0.740	3.240	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N43	-13.120	0.000	3.240	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N44	-13.120	0.740	3.240	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N45	-33.773	0.000	3.240	-	-	-	-	-	-	Empotrado



Referencia	Nudos									Vinculación interior
	Coordenadas			Vinculación exterior						
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N46	-33.773	0.740	3.240	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N47	-16.320	0.000	3.240	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N48	-16.320	0.740	3.240	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N49	-18.820	0.000	3.240	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N50	-18.820	0.740	3.240	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N51	-23.820	0.000	3.240	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N52	-23.820	0.740	3.240	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N53	-28.820	0.000	3.240	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N54	-28.820	0.740	3.240	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N55	-33.773	0.000	5.090	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N56	0.000	0.000	5.090	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N57	-33.773	0.740	5.090	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N58	0.000	0.740	5.090	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N59	-4.920	0.000	5.090	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N60	-4.920	0.740	5.090	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N61	-9.920	0.000	5.090	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N62	-9.920	0.740	5.090	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N63	-13.120	0.000	5.090	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N64	-13.120	0.740	5.090	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N65	-16.320	0.000	5.090	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N66	-16.320	0.740	5.090	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N67	-18.820	0.000	5.090	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N68	-18.820	0.740	5.090	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N69	-23.820	0.000	5.090	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N70	-23.820	0.740	5.090	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N71	0.000	0.000	6.890	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N72	0.000	0.740	6.890	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N73	-13.120	0.740	6.890	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N74	-13.120	0.000	6.890	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N75	-4.920	0.000	6.890	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N76	-4.920	0.740	6.890	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N77	-9.920	0.000	6.890	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N78	-9.920	0.740	6.890	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N79	-15.970	0.000	6.995	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N80	-15.970	0.740	6.995	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N81	-13.470	0.000	8.890	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N82	-13.470	0.740	8.890	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N83	-16.950	0.000	6.995	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N84	-17.850	0.000	6.995	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N85	-16.950	-0.550	6.995	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N86	-17.850	-0.550	6.995	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N87	-16.950	-4.540	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N88	-17.850	-4.540	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N89	-16.950	-4.540	4.333	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N90	-17.850	-4.540	4.333	-	-	-	-	-	-	Empotrado



Referencia	Nudos									Vinculación interior
	Coordenadas			Vinculación exterior						
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N91	-16.950	-4.290	4.333	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N92	-17.850	-4.290	4.333	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N93	-16.950	-6.360	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N94	-17.850	-6.360	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N95	-16.950	-6.360	4.333	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N96	-17.850	-6.360	4.333	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N97	-16.950	-6.910	4.333	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N98	-17.850	-6.910	4.333	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N99	-16.950	-13.030	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N100	-17.850	-13.030	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N101	-16.950	-6.060	4.333	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N102	-16.950	-6.060	6.783	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N103	-17.850	-6.060	4.333	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N104	-17.850	-6.060	6.783	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N105	-16.950	-5.360	4.333	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N106	-17.850	-5.360	4.333	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N107	-17.850	-5.360	6.783	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N108	-16.950	-5.360	6.783	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N109	-16.950	-13.030	0.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N110	-17.850	-13.030	0.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N111	-6.620	0.000	8.890	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N112	-8.220	0.000	8.890	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N113	-8.220	0.740	8.890	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N114	-6.620	0.740	8.890	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N115	-6.620	0.000	6.890	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N116	-6.620	0.740	6.890	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N117	-8.220	0.000	6.890	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N118	-8.220	0.740	6.890	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N119	-6.620	0.000	5.090	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N120	-6.620	0.740	5.090	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N121	-8.220	0.000	5.090	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N122	-8.220	0.740	5.090	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N123	-8.220	0.000	3.240	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N124	-8.220	0.740	3.240	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N125	-6.620	0.000	3.240	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N126	-6.620	0.740	3.240	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N127	-1.700	0.000	8.890	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N128	-1.700	0.740	8.890	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N129	-3.220	0.740	8.890	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N130	-3.220	0.000	8.890	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N131	-3.220	0.000	6.890	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N132	-3.220	0.740	6.890	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N133	-1.700	0.000	6.890	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N134	-1.700	0.740	6.890	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N135	-1.700	0.000	5.090	-	-	-	-	-	-	Empotrado



Referencia	Nudos									Vinculación interior
	Coordenadas			Vinculación exterior						
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N136	-1.700	0.740	5.090	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N137	-3.220	0.000	5.090	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N138	-3.220	0.740	5.090	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N139	-1.700	0.000	3.240	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N140	-1.700	0.740	3.240	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N141	-3.220	0.000	3.240	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N142	-3.220	0.740	3.240	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N143	-11.520	0.000	8.890	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N144	-11.520	0.740	8.890	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N145	-11.520	0.000	6.890	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N146	-11.520	0.740	6.890	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N147	-11.520	0.000	5.090	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N148	-11.520	0.740	5.090	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N149	-11.520	0.000	3.240	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N150	-11.520	0.740	3.240	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N151	-14.720	0.000	5.090	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N152	-14.720	0.740	5.090	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N153	-14.720	0.000	3.240	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N154	-14.720	0.740	3.240	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N155	-17.570	0.000	3.240	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N156	-17.570	0.740	3.240	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N157	-17.570	0.000	5.090	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N158	-17.570	0.740	5.090	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N159	-17.570	0.000	6.995	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N160	-17.570	0.740	6.995	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N161	-20.520	0.000	6.995	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N162	-20.520	0.740	6.995	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N163	-22.120	0.000	6.995	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N164	-22.120	0.740	6.995	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N165	-22.120	0.000	5.090	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N166	-22.120	0.740	5.090	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N167	-20.520	0.000	5.090	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N168	-20.520	0.740	5.090	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N169	-20.520	0.000	3.240	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N170	-20.520	0.740	3.240	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N171	-22.120	0.000	3.240	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N172	-22.120	0.740	3.240	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N173	-25.520	0.000	6.995	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N174	-25.520	0.740	6.995	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N175	-27.120	0.000	6.995	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N176	-27.120	0.740	6.995	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N177	-27.120	0.000	5.090	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N178	-27.120	0.740	5.090	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N179	-25.520	0.000	5.090	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N180	-25.520	0.740	5.090	-	-	-	-	-	-	Empotrado



Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N181	-25.520	0.000	3.240	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N182	-25.520	0.740	3.240	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N183	-27.120	0.000	3.240	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N184	-27.120	0.740	3.240	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N185	-30.520	0.000	6.995	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N186	-30.520	0.740	6.995	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N187	-32.073	0.000	6.995	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N188	-32.073	0.740	6.995	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N189	-32.073	0.000	5.090	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N190	-32.073	0.740	5.090	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N191	-30.520	0.000	5.090	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N192	-30.520	0.740	5.090	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N193	-30.520	0.000	3.240	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N194	-30.520	0.740	3.240	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N195	-32.073	0.000	3.240	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N196	-32.073	0.740	3.240	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N197	-28.820	0.000	5.090	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N198	-28.820	0.740	5.090	-	-	-	-	-	-	Empotrado

2.1.2.- Barras

2.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E	ν	G	f_y	α_t	γ
Tipo	Designación	(kp/cm ²)		(kp/cm ²)	(kp/cm ²)	(m/m°C)	(t/m ³)
Acero laminado	S275	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850

Notación:
 E: Módulo de elasticidad
 ν : Módulo de Poisson
 G: Módulo de cortadura
 f_y : Límite elástico
 α_t : Coeficiente de dilatación
 g: Peso específico

2.1.2.2.- Descripción

Descripción									
Material		Barra	Pieza	Perfil(Serie)	Longitud	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.}	Lb _{Inf.}
Tipo	Designación	(Ni/Nf)	(Ni/Nf)		(m)			(m)	(m)
Acero laminado	S275	N1/N38	N1/N2	HE 100 B (HEB)	3.240	1.00	1.00	-	-
		N38/N56	N1/N2	HE 100 B (HEB)	1.850	1.00	1.00	-	-
		N56/N71	N1/N2	HE 100 B (HEB)	1.800	1.00	1.00	-	-
		N71/N2	N1/N2	HE 100 B (HEB)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N3/N40	N3/N4	HE 100 B (HEB)	3.240	1.00	1.00	-	-
		N40/N58	N3/N4	HE 100 B (HEB)	1.850	1.00	1.00	-	-
		N58/N72	N3/N4	HE 100 B (HEB)	1.800	1.00	1.00	-	-
		N72/N4	N3/N4	HE 100 B (HEB)	2.000	1.00	1.00	-	-



Listados

Longitudinales UPN

Fecha: 13/08/17

Material		Descripción							
Tipo	Designación	Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
		N5/N37	N5/N6	HE 100 B (HEB)	3.240	1.00	1.00	-	-
		N37/N59	N5/N6	HE 100 B (HEB)	1.850	1.00	1.00	-	-
		N59/N75	N5/N6	HE 100 B (HEB)	1.800	1.00	1.00	-	-
		N75/N6	N5/N6	HE 100 B (HEB)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N7/N39	N7/N8	HE 100 B (HEB)	3.240	1.00	1.00	-	-
		N39/N60	N7/N8	HE 100 B (HEB)	1.850	1.00	1.00	-	-
		N60/N76	N7/N8	HE 100 B (HEB)	1.800	1.00	1.00	-	-
		N76/N8	N7/N8	HE 100 B (HEB)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N9/N41	N9/N10	HE 100 B (HEB)	3.240	1.00	1.00	-	-
		N41/N61	N9/N10	HE 100 B (HEB)	1.850	1.00	1.00	-	-
		N61/N77	N9/N10	HE 100 B (HEB)	1.800	1.00	1.00	-	-
		N77/N10	N9/N10	HE 100 B (HEB)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N11/N42	N11/N12	HE 100 B (HEB)	3.240	1.00	1.00	-	-
		N42/N62	N11/N12	HE 100 B (HEB)	1.850	1.00	1.00	-	-
		N62/N78	N11/N12	HE 100 B (HEB)	1.800	1.00	1.00	-	-
		N78/N12	N11/N12	HE 100 B (HEB)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N13/N43	N13/N14	HE 100 B (HEB)	3.240	1.00	1.00	-	-
		N43/N63	N13/N14	HE 100 B (HEB)	1.850	1.00	1.00	-	-
		N63/N74	N13/N14	HE 100 B (HEB)	1.800	1.00	1.00	-	-
		N74/N14	N13/N14	HE 100 B (HEB)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N15/N44	N15/N16	HE 100 B (HEB)	3.240	1.00	1.00	-	-
		N44/N64	N15/N16	HE 100 B (HEB)	1.850	1.00	1.00	-	-
		N64/N73	N15/N16	HE 100 B (HEB)	1.800	1.00	1.00	-	-
		N73/N16	N15/N16	HE 100 B (HEB)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N17/N47	N17/N18	HE 100 B (HEB)	3.240	1.00	1.00	-	-
		N47/N65	N17/N18	HE 100 B (HEB)	1.850	1.00	1.00	-	-
		N65/N18	N17/N18	HE 100 B (HEB)	1.905	1.00	1.00	-	-
		N19/N48	N19/N20	HE 100 B (HEB)	3.240	1.00	1.00	-	-
		N48/N66	N19/N20	HE 100 B (HEB)	1.850	1.00	1.00	-	-
		N66/N20	N19/N20	HE 100 B (HEB)	1.905	1.00	1.00	-	-
		N21/N49	N21/N22	HE 100 B (HEB)	3.240	1.00	1.00	-	-
		N49/N67	N21/N22	HE 100 B (HEB)	1.850	1.00	1.00	-	-
		N67/N22	N21/N22	HE 100 B (HEB)	1.905	1.00	1.00	-	-
		N23/N51	N23/N24	HE 100 B (HEB)	3.240	1.00	1.00	-	-
		N51/N69	N23/N24	HE 100 B (HEB)	1.850	1.00	1.00	-	-
		N69/N24	N23/N24	HE 100 B (HEB)	1.905	1.00	1.00	-	-
		N25/N52	N25/N26	HE 100 B (HEB)	3.240	1.00	1.00	-	-
		N52/N70	N25/N26	HE 100 B (HEB)	1.850	1.00	1.00	-	-
		N70/N26	N25/N26	HE 100 B (HEB)	1.905	1.00	1.00	-	-
		N27/N53	N27/N28	HE 100 B (HEB)	3.240	1.00	1.00	-	-
		N53/N197	N27/N28	HE 100 B (HEB)	1.850	1.00	1.00	-	-
		N197/N28	N27/N28	HE 100 B (HEB)	1.905	1.00	1.00	-	-
		N29/N54	N29/N30	HE 100 B (HEB)	3.240	1.00	1.00	-	-
		N54/N198	N29/N30	HE 100 B (HEB)	1.850	1.00	1.00	-	-
		N198/N30	N29/N30	HE 100 B (HEB)	1.905	1.00	1.00	-	-
		N31/N45	N31/N32	HE 100 B (HEB)	3.240	1.00	1.00	-	-



Listados

Longitudinales UPN

Fecha: 13/08/17

Material		Descripción							
Tipo	Designación	Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
		N45/N55	N31/N32	HE 100 B (HEB)	1.850	1.00	1.00	-	-
		N55/N32	N31/N32	HE 100 B (HEB)	1.905	1.00	1.00	-	-
		N33/N46	N33/N34	HE 100 B (HEB)	3.240	1.00	1.00	-	-
		N46/N57	N33/N34	HE 100 B (HEB)	1.850	1.00	1.00	-	-
		N57/N34	N33/N34	HE 100 B (HEB)	1.905	1.00	1.00	-	-
		N35/N50	N35/N36	HE 100 B (HEB)	3.240	1.00	1.00	-	-
		N50/N68	N35/N36	HE 100 B (HEB)	1.850	1.00	1.00	-	-
		N68/N36	N35/N36	HE 100 B (HEB)	1.905	1.00	1.00	-	-
		N2/N4	N2/N4	HE 100 B (HEB)	0.740	1.00	1.00	-	-
		N6/N8	N6/N8	HE 100 B (HEB)	0.740	1.00	1.00	-	-
		N10/N12	N10/N12	HE 100 B (HEB)	0.740	1.00	1.00	-	-
		N14/N16	N14/N16	HE 100 B (HEB)	0.740	1.00	1.00	-	-
		N18/N20	N18/N20	HE 100 B (HEB)	0.740	1.00	1.00	-	-
		N22/N36	N22/N36	HE 100 B (HEB)	0.740	1.00	1.00	-	-
		N24/N26	N24/N26	HE 100 B (HEB)	0.740	1.00	1.00	-	-
		N28/N30	N28/N30	HE 100 B (HEB)	0.740	1.00	1.00	-	-
		N32/N34	N32/N34	HE 100 B (HEB)	0.740	1.00	1.00	-	-
		N6/N130	N6/N2	IPE 80 (IPE)	1.700	1.00	1.00	-	-
		N130/N127	N6/N2	IPE 80 (IPE)	1.520	1.00	1.00	-	-
		N127/N2	N6/N2	IPE 80 (IPE)	1.700	1.00	1.00	-	-
		N8/N129	N8/N4	IPE 80 (IPE)	1.700	1.00	1.00	-	-
		N129/N128	N8/N4	IPE 80 (IPE)	1.520	1.00	1.00	-	-
		N128/N4	N8/N4	IPE 80 (IPE)	1.700	1.00	1.00	-	-
		N10/N112	N10/N6	IPE 80 (IPE)	1.700	1.00	1.00	-	-
		N112/N111	N10/N6	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N111/N6	N10/N6	IPE 80 (IPE)	1.700	1.00	1.00	-	-
		N12/N113	N12/N8	IPE 80 (IPE)	1.700	1.00	1.00	-	-
		N113/N114	N12/N8	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N114/N8	N12/N8	IPE 80 (IPE)	1.700	1.00	1.00	-	-
		N14/N143	N14/N10	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N143/N10	N14/N10	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N16/N144	N16/N12	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N144/N12	N16/N12	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N22/N84	N22/N18	UPN 160 (UPN)	0.970	1.00	1.00	-	-
		N84/N159	N22/N18	UPN 160 (UPN)	0.280	1.00	1.00	-	-
		N159/N83	N22/N18	UPN 160 (UPN)	0.620	1.00	1.00	-	-
		N83/N18	N22/N18	UPN 160 (UPN)	0.630	1.00	1.00	-	-
		N36/N160	N36/N20	IPE 80 (IPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N160/N20	N36/N20	IPE 80 (IPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N24/N163	N24/N22	IPE 80 (IPE)	1.700	1.00	1.00	-	-
		N163/N161	N24/N22	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N161/N22	N24/N22	IPE 80 (IPE)	1.700	1.00	1.00	-	-
		N26/N164	N26/N36	IPE 80 (IPE)	1.700	1.00	1.00	-	-
		N164/N162	N26/N36	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N162/N36	N26/N36	IPE 80 (IPE)	1.700	1.00	1.00	-	-
		N28/N175	N28/N24	IPE 80 (IPE)	1.700	1.00	1.00	-	-



Listados

Longitudinales UPN

Fecha: 13/08/17

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N175/N173	N28/N24	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N173/N24	N28/N24	IPE 80 (IPE)	1.700	1.00	1.00	-	-
		N30/N176	N30/N26	IPE 80 (IPE)	1.700	1.00	1.00	-	-
		N176/N174	N30/N26	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N174/N26	N30/N26	IPE 80 (IPE)	1.700	1.00	1.00	-	-
		N32/N187	N32/N28	IPE 80 (IPE)	1.700	1.00	1.00	-	-
		N187/N185	N32/N28	IPE 80 (IPE)	1.553	1.00	1.00	-	-
		N185/N28	N32/N28	IPE 80 (IPE)	1.700	1.00	1.00	-	-
		N34/N188	N34/N30	IPE 80 (IPE)	1.700	1.00	1.00	-	-
		N188/N186	N34/N30	IPE 80 (IPE)	1.553	1.00	1.00	-	-
		N186/N30	N34/N30	IPE 80 (IPE)	1.700	1.00	1.00	-	-
		N37/N141	N37/N38	IPE 80 (IPE)	1.700	1.00	1.00	-	-
		N141/N139	N37/N38	IPE 80 (IPE)	1.520	1.00	1.00	-	-
		N139/N38	N37/N38	IPE 80 (IPE)	1.700	1.00	1.00	-	-
		N37/N39	N37/N39	HE 100 B (HEB)	0.740	1.00	1.00	-	-
		N39/N142	N39/N40	IPE 80 (IPE)	1.700	1.00	1.00	-	-
		N142/N140	N39/N40	IPE 80 (IPE)	1.520	1.00	1.00	-	-
		N140/N40	N39/N40	IPE 80 (IPE)	1.700	1.00	1.00	-	-
		N38/N40	N38/N40	HE 100 B (HEB)	0.740	1.00	1.00	-	-
		N41/N123	N41/N37	IPE 80 (IPE)	1.700	1.00	1.00	-	-
		N123/N125	N41/N37	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N125/N37	N41/N37	IPE 80 (IPE)	1.700	1.00	1.00	-	-
		N41/N42	N41/N42	HE 100 B (HEB)	0.740	1.00	1.00	-	-
		N42/N124	N42/N39	IPE 80 (IPE)	1.700	1.00	1.00	-	-
		N124/N126	N42/N39	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N126/N39	N42/N39	IPE 80 (IPE)	1.700	1.00	1.00	-	-
		N43/N149	N43/N41	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N149/N41	N43/N41	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N43/N44	N43/N44	HE 100 B (HEB)	0.740	1.00	1.00	-	-
		N44/N150	N44/N42	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N150/N42	N44/N42	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N45/N195	N45/N43	IPE 80 (IPE)	1.700	1.00	1.00	-	-
		N195/N193	N45/N43	IPE 80 (IPE)	1.553	1.00	1.00	-	-
		N193/N53	N45/N43	IPE 80 (IPE)	1.700	1.00	1.00	-	-
		N53/N183	N45/N43	IPE 80 (IPE)	1.700	1.00	1.00	-	-
		N183/N181	N45/N43	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N181/N51	N45/N43	IPE 80 (IPE)	1.700	1.00	1.00	-	-
		N51/N171	N45/N43	IPE 80 (IPE)	1.700	1.00	1.00	-	-
		N171/N169	N45/N43	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N169/N49	N45/N43	IPE 80 (IPE)	1.700	1.00	1.00	-	-
		N49/N155	N45/N43	IPE 80 (IPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N155/N47	N45/N43	IPE 80 (IPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N47/N153	N45/N43	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N153/N43	N45/N43	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N45/N46	N45/N46	HE 100 B (HEB)	0.740	1.00	1.00	-	-
		N46/N196	N46/N44	IPE 80 (IPE)	1.700	1.00	1.00	-	-



Listados

Longitudinales UPN

Fecha: 13/08/17

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N196/N194	N46/N44	IPE 80 (IPE)	1.553	1.00	1.00	-	-
		N194/N54	N46/N44	IPE 80 (IPE)	1.700	1.00	1.00	-	-
		N54/N184	N46/N44	IPE 80 (IPE)	1.700	1.00	1.00	-	-
		N184/N182	N46/N44	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N182/N52	N46/N44	IPE 80 (IPE)	1.700	1.00	1.00	-	-
		N52/N172	N46/N44	IPE 80 (IPE)	1.700	1.00	1.00	-	-
		N172/N170	N46/N44	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N170/N50	N46/N44	IPE 80 (IPE)	1.700	1.00	1.00	-	-
		N50/N156	N46/N44	IPE 80 (IPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N156/N48	N46/N44	IPE 80 (IPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N48/N154	N46/N44	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N154/N44	N46/N44	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N47/N48	N47/N48	HE 100 B (HEB)	0.740	1.00	1.00	-	-
		N49/N50	N49/N50	HE 100 B (HEB)	0.740	1.00	1.00	-	-
		N51/N52	N51/N52	HE 100 B (HEB)	0.740	1.00	1.00	-	-
		N53/N54	N53/N54	HE 100 B (HEB)	0.740	1.00	1.00	-	-
		N55/N189	N55/N56	IPE 80 (IPE)	1.700	1.00	1.00	-	-
		N189/N191	N55/N56	IPE 80 (IPE)	1.553	1.00	1.00	-	-
		N191/N197	N55/N56	IPE 80 (IPE)	1.700	1.00	1.00	-	-
		N197/N177	N55/N56	IPE 80 (IPE)	1.700	1.00	1.00	-	-
		N177/N179	N55/N56	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N179/N69	N55/N56	IPE 80 (IPE)	1.700	1.00	1.00	-	-
		N69/N165	N55/N56	IPE 80 (IPE)	1.700	1.00	1.00	-	-
		N165/N167	N55/N56	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N167/N67	N55/N56	IPE 80 (IPE)	1.700	1.00	1.00	-	-
		N67/N157	N55/N56	IPE 80 (IPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N157/N65	N55/N56	IPE 80 (IPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N65/N151	N55/N56	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N151/N63	N55/N56	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N63/N147	N55/N56	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N147/N61	N55/N56	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N61/N121	N55/N56	IPE 80 (IPE)	1.700	1.00	1.00	-	-
		N121/N119	N55/N56	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N119/N59	N55/N56	IPE 80 (IPE)	1.700	1.00	1.00	-	-
		N59/N137	N55/N56	IPE 80 (IPE)	1.700	1.00	1.00	-	-
		N137/N135	N55/N56	IPE 80 (IPE)	1.520	1.00	1.00	-	-
		N135/N56	N55/N56	IPE 80 (IPE)	1.700	1.00	1.00	-	-
		N55/N57	N55/N57	HE 100 B (HEB)	0.740	1.00	1.00	-	-
		N57/N190	N57/N58	IPE 80 (IPE)	1.700	1.00	1.00	-	-
		N190/N192	N57/N58	IPE 80 (IPE)	1.553	1.00	1.00	-	-
		N192/N198	N57/N58	IPE 80 (IPE)	1.700	1.00	1.00	-	-
		N198/N178	N57/N58	IPE 80 (IPE)	1.700	1.00	1.00	-	-
		N178/N180	N57/N58	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N180/N70	N57/N58	IPE 80 (IPE)	1.700	1.00	1.00	-	-
		N70/N166	N57/N58	IPE 80 (IPE)	1.700	1.00	1.00	-	-
		N166/N168	N57/N58	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-



Listados

Longitudinales UPN

Fecha: 13/08/17

Material		Descripción							
Tipo	Designación	Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
		N168/N68	N57/N58	IPE 80 (IPE)	1.700	1.00	1.00	-	-
		N68/N158	N57/N58	IPE 80 (IPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N158/N66	N57/N58	IPE 80 (IPE)	1.250	1.00	1.00	-	-
		N66/N152	N57/N58	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N152/N64	N57/N58	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N64/N148	N57/N58	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N148/N62	N57/N58	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N62/N122	N57/N58	IPE 80 (IPE)	1.700	1.00	1.00	-	-
		N122/N120	N57/N58	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N120/N60	N57/N58	IPE 80 (IPE)	1.700	1.00	1.00	-	-
		N60/N138	N57/N58	IPE 80 (IPE)	1.700	1.00	1.00	-	-
		N138/N136	N57/N58	IPE 80 (IPE)	1.520	1.00	1.00	-	-
		N136/N58	N57/N58	IPE 80 (IPE)	1.700	1.00	1.00	-	-
		N56/N58	N56/N58	HE 100 B (HEB)	0.740	1.00	1.00	-	-
		N59/N60	N59/N60	HE 100 B (HEB)	0.740	1.00	1.00	-	-
		N61/N62	N61/N62	HE 100 B (HEB)	0.740	1.00	1.00	-	-
		N63/N64	N63/N64	HE 100 B (HEB)	0.740	1.00	1.00	-	-
		N65/N66	N65/N66	HE 100 B (HEB)	0.740	1.00	1.00	-	-
		N67/N68	N67/N68	HE 100 B (HEB)	0.740	1.00	1.00	-	-
		N69/N70	N69/N70	HE 100 B (HEB)	0.740	1.00	1.00	-	-
		N71/N72	N71/N72	HE 100 B (HEB)	0.740	1.00	1.00	-	-
		N73/N146	N73/N72	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N146/N78	N73/N72	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N78/N118	N73/N72	IPE 80 (IPE)	1.700	1.00	1.00	-	-
		N118/N116	N73/N72	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N116/N76	N73/N72	IPE 80 (IPE)	1.700	1.00	1.00	-	-
		N76/N132	N73/N72	IPE 80 (IPE)	1.700	1.00	1.00	-	-
		N132/N134	N73/N72	IPE 80 (IPE)	1.520	1.00	1.00	-	-
		N134/N72	N73/N72	IPE 80 (IPE)	1.700	1.00	1.00	-	-
		N74/N73	N74/N73	HE 100 B (HEB)	0.740	1.00	1.00	-	-
		N74/N145	N74/N71	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N145/N77	N74/N71	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N77/N117	N74/N71	IPE 80 (IPE)	1.700	1.00	1.00	-	-
		N117/N115	N74/N71	IPE 80 (IPE)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N115/N75	N74/N71	IPE 80 (IPE)	1.700	1.00	1.00	-	-
		N75/N131	N74/N71	IPE 80 (IPE)	1.700	1.00	1.00	-	-
		N131/N133	N74/N71	IPE 80 (IPE)	1.520	1.00	1.00	-	-
		N133/N71	N74/N71	IPE 80 (IPE)	1.700	1.00	1.00	-	-
		N75/N76	N75/N76	HE 100 B (HEB)	0.740	1.00	1.00	-	-
		N77/N78	N77/N78	HE 100 B (HEB)	0.740	1.00	1.00	-	-
		N18/N79	N18/N79	UPE 160 (UPE)	0.350	1.00	1.00	-	-
		N20/N80	N20/N80	UPE 160 (UPE)	0.350	1.00	1.00	-	-
		N81/N14	N81/N14	UPE 160 (UPE)	0.350	1.00	1.00	-	-
		N82/N16	N82/N16	UPE 160 (UPE)	0.350	1.00	1.00	-	-
		N79/N81	N79/N81	UPE 160 (UPE)	3.137	1.00	0.50	-	-
		N80/N82	N80/N82	UPE 160 (UPE)	3.137	1.00	0.50	-	-



Listados

Longitudinales UPN

Fecha: 13/08/17

Material		Descripción							
Tipo	Designación	Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
		N85/N83	N85/N83	UPN 160 (UPN)	0.550	1.00	1.00	-	-
		N86/N84	N86/N84	UPN 160 (UPN)	0.550	1.00	1.00	-	-
		N90/N92	N90/N92	UPN 160 (UPN)	0.250	1.00	1.00	-	-
		N92/N86	N92/N86	UPN 160 (UPN)	4.591	0.50	1.00	-	-
		N91/N85	N91/N85	UPN 160 (UPN)	4.591	0.50	1.00	-	-
		N89/N91	N89/N91	UPN 160 (UPN)	0.250	1.00	1.00	-	-
		N88/N90	N88/N90	HE 100 B (HEB)	4.333	1.00	1.00	-	-
		N87/N89	N87/N89	HE 100 B (HEB)	4.333	1.00	1.00	-	-
		N93/N95	N93/N95	HE 100 B (HEB)	4.333	1.00	1.00	-	-
		N94/N96	N94/N96	HE 100 B (HEB)	4.333	1.00	1.00	-	-
		N97/N95	N97/N89	UPN 200 (UPN)	0.550	1.00	1.00	-	-
		N95/N101	N97/N89	UPN 200 (UPN)	0.300	1.00	1.00	-	-
		N101/N105	N97/N89	UPN 200 (UPN)	0.700	1.00	1.00	-	-
		N105/N89	N97/N89	UPN 200 (UPN)	0.820	1.00	1.00	-	-
		N98/N96	N98/N90	UPN 200 (UPN)	0.550	1.00	1.00	-	-
		N96/N103	N98/N90	UPN 200 (UPN)	0.300	1.00	1.00	-	-
		N103/N106	N98/N90	UPN 200 (UPN)	0.700	1.00	1.00	-	-
		N106/N90	N98/N90	UPN 200 (UPN)	0.820	1.00	1.00	-	-
		N99/N109	N99/N109	UPN 160 (UPN)	0.100	1.00	1.00	-	-
		N109/N97	N109/N97	UPN 200 (UPN)	7.441	0.50	1.00	-	-
		N110/N98	N110/N98	UPN 200 (UPN)	7.441	0.50	1.00	-	-
		N100/N110	N100/N110	UPN 160 (UPN)	0.100	1.00	1.00	-	-
		N102/N108	N102/N108	HE 100 B (HEB)	0.700	1.00	1.00	-	-
		N105/N108	N105/N108	HE 100 B (HEB)	2.450	1.00	1.00	-	-
		N101/N102	N101/N102	HE 100 B (HEB)	2.450	1.00	1.00	-	-
		N104/N107	N104/N107	HE 100 B (HEB)	0.700	1.00	1.00	-	-
		N103/N104	N103/N104	HE 100 B (HEB)	2.450	1.00	1.00	-	-
		N106/N107	N106/N107	HE 100 B (HEB)	2.450	1.00	1.00	-	-
		N104/N102	N104/N102	L 30 x 30 x 3 (L)	0.900	1.00	1.00	-	-
		N107/N108	N107/N108	L 30 x 30 x 3 (L)	0.900	1.00	1.00	-	-
		N127/N128	N127/N128	HE 100 B (HEB)	0.740	1.00	1.00	-	-
		N130/N129	N130/N129	HE 100 B (HEB)	0.740	1.00	1.00	-	-
		N131/N132	N131/N132	HE 100 B (HEB)	0.740	1.00	1.00	-	-
		N133/N134	N133/N134	HE 100 B (HEB)	0.740	1.00	1.00	-	-
		N137/N138	N137/N138	HE 100 B (HEB)	0.740	1.00	1.00	-	-
		N135/N136	N135/N136	HE 100 B (HEB)	0.740	1.00	1.00	-	-
		N125/N126	N125/N126	HE 100 B (HEB)	0.740	1.00	1.00	-	-
		N123/N124	N123/N124	HE 100 B (HEB)	0.740	1.00	1.00	-	-
		N119/N120	N119/N120	HE 100 B (HEB)	0.740	1.00	1.00	-	-
		N121/N122	N121/N122	HE 100 B (HEB)	0.740	1.00	1.00	-	-
		N115/N116	N115/N116	HE 100 B (HEB)	0.740	1.00	1.00	-	-
		N112/N113	N112/N113	HE 100 B (HEB)	0.740	1.00	1.00	-	-
		N111/N114	N111/N114	HE 100 B (HEB)	0.740	1.00	1.00	-	-
		N117/N118	N117/N118	HE 100 B (HEB)	0.740	1.00	1.00	-	-



Material		Descripción							
Tipo	Designación	Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
		N139/N140	N139/N140	HE 100 B (HEB)	0.740	1.00	1.00	-	-
		N141/N142	N141/N142	HE 100 B (HEB)	0.740	1.00	1.00	-	-
		N143/N144	N143/N144	HE 100 B (HEB)	0.740	1.00	1.00	-	-
		N145/N146	N145/N146	HE 100 B (HEB)	0.740	1.00	1.00	-	-
		N147/N148	N147/N148	HE 100 B (HEB)	0.740	1.00	1.00	-	-
		N149/N150	N149/N150	HE 100 B (HEB)	0.740	1.00	1.00	-	-
		N151/N152	N151/N152	HE 100 B (HEB)	0.740	1.00	1.00	-	-
		N153/N154	N153/N154	HE 100 B (HEB)	0.740	1.00	1.00	-	-
		N155/N156	N155/N156	HE 100 B (HEB)	0.740	1.00	1.00	-	-
		N157/N158	N157/N158	HE 100 B (HEB)	0.740	1.00	1.00	-	-
		N159/N160	N159/N160	HE 100 B (HEB)	0.740	1.00	1.00	-	-
		N161/N162	N161/N162	HE 100 B (HEB)	0.740	1.00	1.00	-	-
		N163/N164	N163/N164	HE 100 B (HEB)	0.740	1.00	1.00	-	-
		N165/N166	N165/N166	HE 100 B (HEB)	0.740	1.00	1.00	-	-
		N167/N168	N167/N168	HE 100 B (HEB)	0.740	1.00	1.00	-	-
		N169/N170	N169/N170	HE 100 B (HEB)	0.740	1.00	1.00	-	-
		N171/N172	N171/N172	HE 100 B (HEB)	0.740	1.00	1.00	-	-
		N173/N174	N173/N174	HE 100 B (HEB)	0.740	1.00	1.00	-	-
		N175/N176	N175/N176	HE 100 B (HEB)	0.740	1.00	1.00	-	-
		N177/N178	N177/N178	HE 100 B (HEB)	0.740	1.00	1.00	-	-
		N179/N180	N179/N180	HE 100 B (HEB)	0.740	1.00	1.00	-	-
		N181/N182	N181/N182	HE 100 B (HEB)	0.740	1.00	1.00	-	-
		N183/N184	N183/N184	HE 100 B (HEB)	0.740	1.00	1.00	-	-
		N185/N186	N185/N186	HE 100 B (HEB)	0.740	1.00	1.00	-	-
		N187/N188	N187/N188	HE 100 B (HEB)	0.740	1.00	1.00	-	-
		N189/N190	N189/N190	HE 100 B (HEB)	0.740	1.00	1.00	-	-
		N191/N192	N191/N192	HE 100 B (HEB)	0.740	1.00	1.00	-	-
		N193/N194	N193/N194	HE 100 B (HEB)	0.740	1.00	1.00	-	-
		N195/N196	N195/N196	HE 100 B (HEB)	0.740	1.00	1.00	-	-
		N197/N198	N197/N198	HE 100 B (HEB)	0.740	1.00	1.00	-	-
		N2/N128	N2/N128	L 60 x 60 x 6 (L)	1.854	1.00	1.00	-	-
		N130/N128	N130/N128	L 60 x 60 x 6 (L)	1.691	1.00	1.00	-	-
		N130/N8	N130/N8	L 60 x 60 x 6 (L)	1.854	1.00	1.00	-	-
		N111/N8	N111/N8	L 60 x 60 x 6 (L)	1.854	1.00	1.00	-	-
		N111/N113	N111/N113	L 60 x 60 x 6 (L)	1.763	1.00	1.00	-	-
		N10/N113	N10/N113	L 60 x 60 x 6 (L)	1.854	1.00	1.00	-	-
		N10/N144	N10/N144	L 60 x 60 x 6 (L)	1.763	1.00	1.00	-	-
		N14/N144	N14/N144	L 60 x 60 x 6 (L)	1.763	1.00	1.00	-	-



Listados

Longitudinales UPN

Fecha: 13/08/17

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N71/N134	N71/N134	L 55 x 55 x 4 (L)	1.854	1.00	1.00	-	-
		N131/N134	N131/N134	L 55 x 55 x 4 (L)	1.691	1.00	1.00	-	-
		N131/N76	N131/N76	L 55 x 55 x 4 (L)	1.854	1.00	1.00	-	-
		N115/N76	N115/N76	L 55 x 55 x 4 (L)	1.854	1.00	1.00	-	-
		N115/N118	N115/N118	L 55 x 55 x 4 (L)	1.763	1.00	1.00	-	-
		N77/N118	N77/N118	L 55 x 55 x 4 (L)	1.854	1.00	1.00	-	-
		N77/N146	N77/N146	L 55 x 55 x 4 (L)	1.763	1.00	1.00	-	-
		N74/N146	N74/N146	L 55 x 55 x 4 (L)	1.763	1.00	1.00	-	-
		N56/N136	N56/N136	L 55 x 55 x 4 (L)	1.854	1.00	1.00	-	-
		N137/N136	N137/N136	L 55 x 55 x 4 (L)	1.691	1.00	1.00	-	-
		N137/N60	N137/N60	L 55 x 55 x 4 (L)	1.854	1.00	1.00	-	-
		N119/N60	N119/N60	L 55 x 55 x 4 (L)	1.854	1.00	1.00	-	-
		N119/N122	N119/N122	L 55 x 55 x 4 (L)	1.763	1.00	1.00	-	-
		N61/N122	N61/N122	L 55 x 55 x 4 (L)	1.854	1.00	1.00	-	-
		N61/N148	N61/N148	L 55 x 55 x 4 (L)	1.763	1.00	1.00	-	-
		N63/N148	N63/N148	L 55 x 55 x 4 (L)	1.763	1.00	1.00	-	-
		N63/N152	N63/N152	L 55 x 55 x 4 (L)	1.763	1.00	1.00	-	-
		N65/N152	N65/N152	L 55 x 55 x 4 (L)	1.763	1.00	1.00	-	-
		N65/N158	N65/N158	L 55 x 55 x 4 (L)	1.453	1.00	1.00	-	-
		N67/N158	N67/N158	L 55 x 55 x 4 (L)	1.453	1.00	1.00	-	-
		N67/N168	N67/N168	L 55 x 55 x 4 (L)	1.854	1.00	1.00	-	-
		N165/N168	N165/N168	L 55 x 55 x 4 (L)	1.763	1.00	1.00	-	-
		N165/N70	N165/N70	L 55 x 55 x 4 (L)	1.854	1.00	1.00	-	-
		N179/N70	N179/N70	L 55 x 55 x 4 (L)	1.854	1.00	1.00	-	-
		N179/N178	N179/N178	L 55 x 55 x 4 (L)	1.763	1.00	1.00	-	-



Listados

Longitudinales UPN

Fecha: 13/08/17

Material		Descripción							
Tipo	Designación	Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
		N197/N178	N197/N178	L 55 x 55 x 4 (L)	1.854	1.00	1.00	-	-
		N197/N192	N197/N192	L 55 x 55 x 4 (L)	1.854	1.00	1.00	-	-
		N189/N192	N189/N192	L 55 x 55 x 4 (L)	1.720	1.00	1.00	-	-
		N189/N57	N189/N57	L 55 x 55 x 4 (L)	1.854	1.00	1.00	-	-
		N195/N46	N195/N46	L 55 x 55 x 4 (L)	1.854	1.00	1.00	-	-
		N195/N194	N195/N194	L 55 x 55 x 4 (L)	1.720	1.00	1.00	-	-
		N53/N194	N53/N194	L 55 x 55 x 4 (L)	1.854	1.00	1.00	-	-
		N53/N184	N53/N184	L 55 x 55 x 4 (L)	1.854	1.00	1.00	-	-
		N181/N184	N181/N184	L 55 x 55 x 4 (L)	1.763	1.00	1.00	-	-
		N181/N52	N181/N52	L 55 x 55 x 4 (L)	1.854	1.00	1.00	-	-
		N171/N52	N171/N52	L 55 x 55 x 4 (L)	1.854	1.00	1.00	-	-
		N171/N170	N171/N170	L 55 x 55 x 4 (L)	1.763	1.00	1.00	-	-
		N49/N170	N49/N170	L 55 x 55 x 4 (L)	1.854	1.00	1.00	-	-
		N49/N156	N49/N156	L 55 x 55 x 4 (L)	1.453	1.00	1.00	-	-
		N47/N156	N47/N156	L 55 x 55 x 4 (L)	1.453	1.00	1.00	-	-
		N47/N154	N47/N154	L 55 x 55 x 4 (L)	1.763	1.00	1.00	-	-
		N43/N154	N43/N154	L 55 x 55 x 4 (L)	1.763	1.00	1.00	-	-
		N43/N150	N43/N150	L 55 x 55 x 4 (L)	1.763	1.00	1.00	-	-
		N41/N150	N41/N150	L 55 x 55 x 4 (L)	1.763	1.00	1.00	-	-
		N41/N124	N41/N124	L 55 x 55 x 4 (L)	1.854	1.00	1.00	-	-
		N125/N124	N125/N124	L 55 x 55 x 4 (L)	1.763	1.00	1.00	-	-
		N125/N39	N125/N39	L 55 x 55 x 4 (L)	1.854	1.00	1.00	-	-
		N141/N39	N141/N39	L 55 x 55 x 4 (L)	1.854	1.00	1.00	-	-
		N141/N140	N141/N140	L 55 x 55 x 4 (L)	1.691	1.00	1.00	-	-
		N38/N140	N38/N140	L 55 x 55 x 4 (L)	1.854	1.00	1.00	-	-



Listados

Longitudinales UPN

Fecha: 13/08/17

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N18/N160	N18/N160	L 60 x 60 x 6 (L)	1.453	1.00	1.00	-	-
		N22/N160	N22/N160	L 60 x 60 x 6 (L)	1.453	1.00	1.00	-	-
		N22/N162	N22/N162	L 60 x 60 x 6 (L)	1.854	1.00	1.00	-	-
		N163/N162	N163/N162	L 60 x 60 x 6 (L)	1.763	1.00	1.00	-	-
		N163/N26	N163/N26	L 60 x 60 x 6 (L)	1.854	1.00	1.00	-	-
		N173/N26	N173/N26	L 60 x 60 x 6 (L)	1.854	1.00	1.00	-	-
		N173/N176	N173/N176	L 60 x 60 x 6 (L)	1.763	1.00	1.00	-	-
		N28/N176	N28/N176	L 60 x 60 x 6 (L)	1.854	1.00	1.00	-	-
		N28/N186	N28/N186	L 60 x 60 x 6 (L)	1.854	1.00	1.00	-	-
		N187/N186	N187/N186	L 60 x 60 x 6 (L)	1.720	1.00	1.00	-	-
		N187/N34	N187/N34	L 60 x 60 x 6 (L)	1.854	1.00	1.00	-	-

Notación:
 Ni: Nudo inicial
 Nf: Nudo final
 b_{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
 b_{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
 Lb_{Sup.}: Separación entre arriostramientos del ala superior
 Lb_{Inf.}: Separación entre arriostramientos del ala inferior

2.1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N3/N4, N5/N6, N7/N8, N9/N10, N11/N12, N13/N14, N15/N16, N17/N18, N19/N20, N21/N22, N23/N24, N25/N26, N27/N28, N29/N30, N31/N32, N33/N34, N35/N36, N2/N4, N6/N8, N10/N12, N14/N16, N18/N20, N22/N36, N24/N26, N28/N30, N32/N34, N37/N39, N38/N40, N41/N42, N43/N44, N45/N46, N47/N48, N49/N50, N51/N52, N53/N54, N55/N57, N56/N58, N59/N60, N61/N62, N63/N64, N65/N66, N67/N68, N69/N70, N71/N72, N74/N73, N75/N76, N77/N78, N88/N90, N87/N89, N93/N95, N94/N96, N102/N108, N105/N108, N101/N102, N104/N107, N103/N104, N106/N107, N127/N128, N130/N129, N131/N132, N133/N134, N137/N138, N135/N136, N125/N126, N123/N124, N119/N120, N121/N122, N115/N116, N112/N113, N111/N114, N117/N118, N139/N140, N141/N142, N143/N144, N145/N146, N147/N148, N149/N150, N151/N152, N153/N154, N155/N156, N157/N158, N159/N160, N161/N162, N163/N164, N165/N166, N167/N168, N169/N170, N171/N172, N173/N174, N175/N176, N177/N178, N179/N180, N181/N182, N183/N184, N185/N186, N187/N188, N189/N190, N191/N192, N193/N194, N195/N196 y N197/N198
2	N6/N2, N8/N4, N10/N6, N12/N8, N14/N10, N16/N12, N36/N20, N24/N22, N26/N36, N28/N24, N30/N26, N32/N28, N34/N30, N37/N38, N39/N40, N41/N37, N42/N39, N43/N41, N44/N42, N45/N43, N46/N44, N55/N56, N57/N58, N73/N72 y N74/N71
3	N22/N18, N85/N83, N86/N84, N90/N92, N92/N86, N91/N85, N89/N91, N99/N109 y N100/N110
4	N18/N79, N20/N80, N81/N14, N82/N16, N79/N81 y N80/N82
5	N97/N89, N98/N90, N109/N97 y N110/N98
6	N104/N102 y N107/N108



Listados

Longitudinales UPN

Fecha: 13/08/17

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
7	N2/N128, N130/N128, N130/N8, N111/N8, N111/N113, N10/N113, N10/N144, N14/N144, N18/N160, N22/N160, N22/N162, N163/N162, N163/N26, N173/N26, N173/N176, N28/N176, N28/N186, N187/N186 y N187/N34
8	N71/N134, N131/N134, N131/N76, N115/N76, N115/N118, N77/N118, N77/N146, N74/N146, N56/N136, N137/N136, N137/N60, N119/N60, N119/N122, N61/N122, N61/N148, N63/N148, N63/N152, N65/N152, N65/N158, N67/N158, N67/N168, N165/N168, N165/N70, N179/N70, N179/N178, N197/N178, N197/N192, N189/N192, N189/N57, N195/N46, N195/N194, N53/N194, N53/N184, N181/N184, N181/N52, N171/N52, N171/N170, N49/N170, N49/N156, N47/N156, N47/N154, N43/N154, N43/N150, N41/N150, N41/N124, N125/N124, N125/N39, N141/N39, N141/N140 y N38/N140

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	Iyy (cm ⁴)	Izz (cm ⁴)	It (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HE 100 B, (HEB)	26.00	15.00	4.32	449.50	167.30	9.25
		2	IPE 80, (IPE)	7.64	3.59	2.38	80.10	8.49	0.70
		3	UPN 160, (UPN)	24.00	10.24	9.38	925.00	85.30	7.39
		4	UPE 160, (UPE)	21.70	9.98	6.98	911.10	106.80	5.20
		5	UPN 200, (UPN)	32.20	12.94	13.54	1910.00	148.00	11.90
		6	L 30 x 30 x 3, (L)	1.74	0.81	0.81	1.40	1.40	0.05
		7	L 60 x 60 x 6, (L)	6.91	3.24	3.24	22.79	22.79	0.82
		8	L 55 x 55 x 4, (L)	4.31	2.04	2.04	12.00	12.00	0.23

Notación:
 Ref.: Referencia
 A: Área de la sección transversal
 Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'
 Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'
 Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'
 Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'
 It: Inercia a torsión
 Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

2.1.2.4.- Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N2	HE 100 B (HEB)	8.890	0.023	181.44
		N3/N4	HE 100 B (HEB)	8.890	0.023	181.44
		N5/N6	HE 100 B (HEB)	8.890	0.023	181.44
		N7/N8	HE 100 B (HEB)	8.890	0.023	181.44
		N9/N10	HE 100 B (HEB)	8.890	0.023	181.44
		N11/N12	HE 100 B (HEB)	8.890	0.023	181.44
		N13/N14	HE 100 B (HEB)	8.890	0.023	181.44
		N15/N16	HE 100 B (HEB)	8.890	0.023	181.44
		N17/N18	HE 100 B (HEB)	6.995	0.018	142.77
		N19/N20	HE 100 B (HEB)	6.995	0.018	142.77
		N21/N22	HE 100 B (HEB)	6.995	0.018	142.77
		N23/N24	HE 100 B (HEB)	6.995	0.018	142.77
		N25/N26	HE 100 B (HEB)	6.995	0.018	142.77
		N27/N28	HE 100 B (HEB)	6.995	0.018	142.77



Listados

Longitudinales UPN

Fecha: 13/08/17

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N29/N30	HE 100 B (HEB)	6.995	0.018	142.77
		N31/N32	HE 100 B (HEB)	6.995	0.018	142.77
		N33/N34	HE 100 B (HEB)	6.995	0.018	142.77
		N35/N36	HE 100 B (HEB)	6.995	0.018	142.77
		N2/N4	HE 100 B (HEB)	0.740	0.002	15.10
		N6/N8	HE 100 B (HEB)	0.740	0.002	15.10
		N10/N12	HE 100 B (HEB)	0.740	0.002	15.10
		N14/N16	HE 100 B (HEB)	0.740	0.002	15.10
		N18/N20	HE 100 B (HEB)	0.740	0.002	15.10
		N22/N36	HE 100 B (HEB)	0.740	0.002	15.10
		N24/N26	HE 100 B (HEB)	0.740	0.002	15.10
		N28/N30	HE 100 B (HEB)	0.740	0.002	15.10
		N32/N34	HE 100 B (HEB)	0.740	0.002	15.10
		N6/N2	IPE 80 (IPE)	4.920	0.004	29.51
		N8/N4	IPE 80 (IPE)	4.920	0.004	29.51
		N10/N6	IPE 80 (IPE)	5.000	0.004	29.99
		N12/N8	IPE 80 (IPE)	5.000	0.004	29.99
		N14/N10	IPE 80 (IPE)	3.200	0.002	19.19
		N16/N12	IPE 80 (IPE)	3.200	0.002	19.19
		N22/N18	UPN 160 (UPN)	2.500	0.006	47.10
		N36/N20	IPE 80 (IPE)	2.500	0.002	14.99
		N24/N22	IPE 80 (IPE)	5.000	0.004	29.99
		N26/N36	IPE 80 (IPE)	5.000	0.004	29.99
		N28/N24	IPE 80 (IPE)	5.000	0.004	29.99
		N30/N26	IPE 80 (IPE)	5.000	0.004	29.99
		N32/N28	IPE 80 (IPE)	4.953	0.004	29.71
		N34/N30	IPE 80 (IPE)	4.953	0.004	29.71
		N37/N38	IPE 80 (IPE)	4.920	0.004	29.51
		N37/N39	HE 100 B (HEB)	0.740	0.002	15.10
		N39/N40	IPE 80 (IPE)	4.920	0.004	29.51
		N38/N40	HE 100 B (HEB)	0.740	0.002	15.10
		N41/N37	IPE 80 (IPE)	5.000	0.004	29.99
		N41/N42	HE 100 B (HEB)	0.740	0.002	15.10
		N42/N39	IPE 80 (IPE)	5.000	0.004	29.99
		N43/N41	IPE 80 (IPE)	3.200	0.002	19.19
		N43/N44	HE 100 B (HEB)	0.740	0.002	15.10
		N44/N42	IPE 80 (IPE)	3.200	0.002	19.19
		N45/N43	IPE 80 (IPE)	20.653	0.016	123.86
		N45/N46	HE 100 B (HEB)	0.740	0.002	15.10
		N46/N44	IPE 80 (IPE)	20.653	0.016	123.86
		N47/N48	HE 100 B (HEB)	0.740	0.002	15.10
		N49/N50	HE 100 B (HEB)	0.740	0.002	15.10
		N51/N52	HE 100 B (HEB)	0.740	0.002	15.10
		N53/N54	HE 100 B (HEB)	0.740	0.002	15.10
		N55/N56	IPE 80 (IPE)	33.773	0.026	202.55
		N55/N57	HE 100 B (HEB)	0.740	0.002	15.10



Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N57/N58	IPE 80 (IPE)	33.773	0.026	202.55
		N56/N58	HE 100 B (HEB)	0.740	0.002	15.10
		N59/N60	HE 100 B (HEB)	0.740	0.002	15.10
		N61/N62	HE 100 B (HEB)	0.740	0.002	15.10
		N63/N64	HE 100 B (HEB)	0.740	0.002	15.10
		N65/N66	HE 100 B (HEB)	0.740	0.002	15.10
		N67/N68	HE 100 B (HEB)	0.740	0.002	15.10
		N69/N70	HE 100 B (HEB)	0.740	0.002	15.10
		N71/N72	HE 100 B (HEB)	0.740	0.002	15.10
		N73/N72	IPE 80 (IPE)	13.120	0.010	78.69
		N74/N73	HE 100 B (HEB)	0.740	0.002	15.10
		N74/N71	IPE 80 (IPE)	13.120	0.010	78.69
		N75/N76	HE 100 B (HEB)	0.740	0.002	15.10
		N77/N78	HE 100 B (HEB)	0.740	0.002	15.10
		N18/N79	UPE 160 (UPE)	0.350	0.001	5.96
		N20/N80	UPE 160 (UPE)	0.350	0.001	5.96
		N81/N14	UPE 160 (UPE)	0.350	0.001	5.96
		N82/N16	UPE 160 (UPE)	0.350	0.001	5.96
		N79/N81	UPE 160 (UPE)	3.137	0.007	53.44
		N80/N82	UPE 160 (UPE)	3.137	0.007	53.44
		N85/N83	UPN 160 (UPN)	0.550	0.001	10.36
		N86/N84	UPN 160 (UPN)	0.550	0.001	10.36
		N90/N92	UPN 160 (UPN)	0.250	0.001	4.71
		N92/N86	UPN 160 (UPN)	4.591	0.011	86.49
		N91/N85	UPN 160 (UPN)	4.591	0.011	86.49
		N89/N91	UPN 160 (UPN)	0.250	0.001	4.71
		N88/N90	HE 100 B (HEB)	4.333	0.011	88.44
		N87/N89	HE 100 B (HEB)	4.333	0.011	88.44
		N93/N95	HE 100 B (HEB)	4.333	0.011	88.44
		N94/N96	HE 100 B (HEB)	4.333	0.011	88.44
		N97/N89	UPN 200 (UPN)	2.370	0.008	59.91
		N98/N90	UPN 200 (UPN)	2.370	0.008	59.91
		N99/N109	UPN 160 (UPN)	0.100	0.000	1.88
		N109/N97	UPN 200 (UPN)	7.441	0.024	188.09
		N110/N98	UPN 200 (UPN)	7.441	0.024	188.09
		N100/N110	UPN 160 (UPN)	0.100	0.000	1.88
		N102/N108	HE 100 B (HEB)	0.700	0.002	14.29
		N105/N108	HE 100 B (HEB)	2.450	0.006	50.00
		N101/N102	HE 100 B (HEB)	2.450	0.006	50.00
		N104/N107	HE 100 B (HEB)	0.700	0.002	14.29
		N103/N104	HE 100 B (HEB)	2.450	0.006	50.00
		N106/N107	HE 100 B (HEB)	2.450	0.006	50.00
		N104/N102	L 30 x 30 x 3 (L)	0.900	0.000	1.23
		N107/N108	L 30 x 30 x 3 (L)	0.900	0.000	1.23
		N127/N128	HE 100 B (HEB)	0.740	0.002	15.10
		N130/N129	HE 100 B (HEB)	0.740	0.002	15.10



Listados

Longitudinales UPN

Fecha: 13/08/17

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N131/N132	HE 100 B (HEB)	0.740	0.002	15.10
		N133/N134	HE 100 B (HEB)	0.740	0.002	15.10
		N137/N138	HE 100 B (HEB)	0.740	0.002	15.10
		N135/N136	HE 100 B (HEB)	0.740	0.002	15.10
		N125/N126	HE 100 B (HEB)	0.740	0.002	15.10
		N123/N124	HE 100 B (HEB)	0.740	0.002	15.10
		N119/N120	HE 100 B (HEB)	0.740	0.002	15.10
		N121/N122	HE 100 B (HEB)	0.740	0.002	15.10
		N115/N116	HE 100 B (HEB)	0.740	0.002	15.10
		N112/N113	HE 100 B (HEB)	0.740	0.002	15.10
		N111/N114	HE 100 B (HEB)	0.740	0.002	15.10
		N117/N118	HE 100 B (HEB)	0.740	0.002	15.10
		N139/N140	HE 100 B (HEB)	0.740	0.002	15.10
		N141/N142	HE 100 B (HEB)	0.740	0.002	15.10
		N143/N144	HE 100 B (HEB)	0.740	0.002	15.10
		N145/N146	HE 100 B (HEB)	0.740	0.002	15.10
		N147/N148	HE 100 B (HEB)	0.740	0.002	15.10
		N149/N150	HE 100 B (HEB)	0.740	0.002	15.10
		N151/N152	HE 100 B (HEB)	0.740	0.002	15.10
		N153/N154	HE 100 B (HEB)	0.740	0.002	15.10
		N155/N156	HE 100 B (HEB)	0.740	0.002	15.10
		N157/N158	HE 100 B (HEB)	0.740	0.002	15.10
		N159/N160	HE 100 B (HEB)	0.740	0.002	15.10
		N161/N162	HE 100 B (HEB)	0.740	0.002	15.10
		N163/N164	HE 100 B (HEB)	0.740	0.002	15.10
		N165/N166	HE 100 B (HEB)	0.740	0.002	15.10
		N167/N168	HE 100 B (HEB)	0.740	0.002	15.10
		N169/N170	HE 100 B (HEB)	0.740	0.002	15.10
		N171/N172	HE 100 B (HEB)	0.740	0.002	15.10
		N173/N174	HE 100 B (HEB)	0.740	0.002	15.10
		N175/N176	HE 100 B (HEB)	0.740	0.002	15.10
		N177/N178	HE 100 B (HEB)	0.740	0.002	15.10
		N179/N180	HE 100 B (HEB)	0.740	0.002	15.10
		N181/N182	HE 100 B (HEB)	0.740	0.002	15.10
		N183/N184	HE 100 B (HEB)	0.740	0.002	15.10
		N185/N186	HE 100 B (HEB)	0.740	0.002	15.10
		N187/N188	HE 100 B (HEB)	0.740	0.002	15.10
		N189/N190	HE 100 B (HEB)	0.740	0.002	15.10
		N191/N192	HE 100 B (HEB)	0.740	0.002	15.10
		N193/N194	HE 100 B (HEB)	0.740	0.002	15.10
		N195/N196	HE 100 B (HEB)	0.740	0.002	15.10
		N197/N198	HE 100 B (HEB)	0.740	0.002	15.10
		N2/N128	L 60 x 60 x 6 (L)	1.854	0.001	10.06
		N130/N128	L 60 x 60 x 6 (L)	1.691	0.001	9.17
		N130/N8	L 60 x 60 x 6 (L)	1.854	0.001	10.06
		N111/N8	L 60 x 60 x 6 (L)	1.854	0.001	10.06



Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N111/N113	L 60 x 60 x 6 (L)	1.763	0.001	9.56
		N10/N113	L 60 x 60 x 6 (L)	1.854	0.001	10.06
		N10/N144	L 60 x 60 x 6 (L)	1.763	0.001	9.56
		N14/N144	L 60 x 60 x 6 (L)	1.763	0.001	9.56
		N71/N134	L 55 x 55 x 4 (L)	1.854	0.001	6.27
		N131/N134	L 55 x 55 x 4 (L)	1.691	0.001	5.72
		N131/N76	L 55 x 55 x 4 (L)	1.854	0.001	6.27
		N115/N76	L 55 x 55 x 4 (L)	1.854	0.001	6.27
		N115/N118	L 55 x 55 x 4 (L)	1.763	0.001	5.96
		N77/N118	L 55 x 55 x 4 (L)	1.854	0.001	6.27
		N77/N146	L 55 x 55 x 4 (L)	1.763	0.001	5.96
		N74/N146	L 55 x 55 x 4 (L)	1.763	0.001	5.96
		N56/N136	L 55 x 55 x 4 (L)	1.854	0.001	6.27
		N137/N136	L 55 x 55 x 4 (L)	1.691	0.001	5.72
		N137/N60	L 55 x 55 x 4 (L)	1.854	0.001	6.27
		N119/N60	L 55 x 55 x 4 (L)	1.854	0.001	6.27
		N119/N122	L 55 x 55 x 4 (L)	1.763	0.001	5.96
		N61/N122	L 55 x 55 x 4 (L)	1.854	0.001	6.27
		N61/N148	L 55 x 55 x 4 (L)	1.763	0.001	5.96
		N63/N148	L 55 x 55 x 4 (L)	1.763	0.001	5.96
		N63/N152	L 55 x 55 x 4 (L)	1.763	0.001	5.96
		N65/N152	L 55 x 55 x 4 (L)	1.763	0.001	5.96
		N65/N158	L 55 x 55 x 4 (L)	1.453	0.001	4.91
		N67/N158	L 55 x 55 x 4 (L)	1.453	0.001	4.91
		N67/N168	L 55 x 55 x 4 (L)	1.854	0.001	6.27
		N165/N168	L 55 x 55 x 4 (L)	1.763	0.001	5.96
		N165/N70	L 55 x 55 x 4 (L)	1.854	0.001	6.27
		N179/N70	L 55 x 55 x 4 (L)	1.854	0.001	6.27
		N179/N178	L 55 x 55 x 4 (L)	1.763	0.001	5.96
		N197/N178	L 55 x 55 x 4 (L)	1.854	0.001	6.27
		N197/N192	L 55 x 55 x 4 (L)	1.854	0.001	6.27
		N189/N192	L 55 x 55 x 4 (L)	1.720	0.001	5.82
		N189/N57	L 55 x 55 x 4 (L)	1.854	0.001	6.27
		N195/N46	L 55 x 55 x 4 (L)	1.854	0.001	6.27
		N195/N194	L 55 x 55 x 4 (L)	1.720	0.001	5.82
		N53/N194	L 55 x 55 x 4 (L)	1.854	0.001	6.27
		N53/N184	L 55 x 55 x 4 (L)	1.854	0.001	6.27
		N181/N184	L 55 x 55 x 4 (L)	1.763	0.001	5.96
		N181/N52	L 55 x 55 x 4 (L)	1.854	0.001	6.27
		N171/N52	L 55 x 55 x 4 (L)	1.854	0.001	6.27
		N171/N170	L 55 x 55 x 4 (L)	1.763	0.001	5.96
		N49/N170	L 55 x 55 x 4 (L)	1.854	0.001	6.27
		N49/N156	L 55 x 55 x 4 (L)	1.453	0.001	4.91
		N47/N156	L 55 x 55 x 4 (L)	1.453	0.001	4.91
		N47/N154	L 55 x 55 x 4 (L)	1.763	0.001	5.96
		N43/N154	L 55 x 55 x 4 (L)	1.763	0.001	5.96



Listados

Longitudinales UPN

Fecha: 13/08/17

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N43/N150	L 55 x 55 x 4 (L)	1.763	0.001	5.96
		N41/N150	L 55 x 55 x 4 (L)	1.763	0.001	5.96
		N41/N124	L 55 x 55 x 4 (L)	1.854	0.001	6.27
		N125/N124	L 55 x 55 x 4 (L)	1.763	0.001	5.96
		N125/N39	L 55 x 55 x 4 (L)	1.854	0.001	6.27
		N141/N39	L 55 x 55 x 4 (L)	1.854	0.001	6.27
		N141/N140	L 55 x 55 x 4 (L)	1.691	0.001	5.72
		N38/N140	L 55 x 55 x 4 (L)	1.854	0.001	6.27
		N18/N160	L 60 x 60 x 6 (L)	1.453	0.001	7.88
		N22/N160	L 60 x 60 x 6 (L)	1.453	0.001	7.88
		N22/N162	L 60 x 60 x 6 (L)	1.854	0.001	10.06
		N163/N162	L 60 x 60 x 6 (L)	1.763	0.001	9.56
		N163/N26	L 60 x 60 x 6 (L)	1.854	0.001	10.06
		N173/N26	L 60 x 60 x 6 (L)	1.854	0.001	10.06
		N173/N176	L 60 x 60 x 6 (L)	1.763	0.001	9.56
		N28/N176	L 60 x 60 x 6 (L)	1.854	0.001	10.06
		N28/N186	L 60 x 60 x 6 (L)	1.854	0.001	10.06
		N187/N186	L 60 x 60 x 6 (L)	1.720	0.001	9.33
		N187/N34	L 60 x 60 x 6 (L)	1.854	0.001	10.06

Notación:
 Ni: Nudo inicial
 Nf: Nudo final

2.1.2.5.- Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m ³)	Serie (m ³)	Material (m ³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275	HEB	HE 100 B	224.362	224.362	609.378	0.583	0.583	0.925	4579.23	4579.23	7264.74
			IPE 80	219.978			0.168			1319.30		
		IPE	UPN 160	33.104	13.481		0.032	253.99				
					UPN 200		19.623	0.063		496.00		
		UPE	L 30 x 30 x 3	7.674	7.674		0.017	130.72				
					L 60 x 60 x 6		33.671	0.023		182.64		
		L	L 55 x 55 x 4	124.260	88.789		0.038	300.40				
								0.062		485.51		

2.2.- Cargas

2.2.1.- Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.



Listados

Longitudinales UPN

Fecha: 13/08/17

- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: t
- Momentos puntuales: t.m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: t/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N38	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N38	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N38	V 4	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N38/N56	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N56	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N56	V 4	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N56/N71	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N56/N71	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N56/N71	V 4	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N71/N2	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N71/N2	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N71/N2	V 4	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N3/N40	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N40	V 4	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N40/N58	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N58	V 4	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N58/N72	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N58/N72	V 4	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N72/N4	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N72/N4	V 4	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N5/N37	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N37	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N59	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N59	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N75	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N75	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N75/N6	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N75/N6	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listados

Longitudinales UPN

Fecha: 13/08/17

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N7/N39	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N60	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N76	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N76/N8	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N41	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N41	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N61	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N61	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N77	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N77	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N10	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N10	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N42	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N62	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N62/N78	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N78/N12	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N43	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N43	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N63	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N63	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N74	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N74	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N74/N14	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N74/N14	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N44	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N64	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N64/N73	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N73/N16	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N47	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N47	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N65	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N65	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N18	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N18	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N48	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N66	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N66/N20	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N49	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N49	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N67	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N67	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N22	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N22	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N51	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N51	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listados

Longitudinales UPN

Fecha: 13/08/17

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N51/N69	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N69	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N24	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N24	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N52	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N70	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N26	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N53	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N53	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N197	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N197	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N197/N28	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N197/N28	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N54	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N198	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N198/N30	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N45	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N45	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N45	V 3	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N45/N55	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N55	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N55	V 3	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N55/N32	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N32	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N32	V 3	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N46	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N46	V 3	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N57	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N57	V 3	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N57/N34	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N34	V 3	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N35/N50	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N50/N68	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N68/N36	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N4	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N4	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N4	CM 2	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N4	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N4	V 4	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N2/N4	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N8	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N8	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N8	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N8	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N12	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listados

Longitudinales UPN

Fecha: 13/08/17

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N10/N12	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N12	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N12	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N16	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N16	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N16	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N16	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N20	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N20	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N20	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N20	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N36	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N36	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N36	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N36	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N26	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N26	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N26	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N26	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N30	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N30	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N30	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N30	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N34	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N34	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N34	CM 2	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N34	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N34	V 3	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N34	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N130	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N130	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N130	CM 2	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N130	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N130	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N130	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N130/N127	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N130/N127	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N130/N127	CM 2	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N130/N127	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N130/N127	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N130/N127	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N127/N2	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N127/N2	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N127/N2	CM 2	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N127/N2	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listados

Longitudinales UPN

Fecha: 13/08/17

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N127/N2	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N127/N2	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N129	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N129	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N129	CM 2	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N129	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N129	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N129/N128	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N129/N128	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N129/N128	CM 2	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N129/N128	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N129/N128	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N128/N4	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N128/N4	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N128/N4	CM 2	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N128/N4	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N128/N4	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N112	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N112	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N112	CM 2	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N112	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N112	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N112	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N112/N111	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N112/N111	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N112/N111	CM 2	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N112/N111	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N112/N111	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N112/N111	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N111/N6	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N111/N6	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N111/N6	CM 2	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N111/N6	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N111/N6	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N111/N6	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N113	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N113	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N113	CM 2	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N113	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N113	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N113/N114	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N113/N114	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N113/N114	CM 2	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N113/N114	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N113/N114	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listados

Longitudinales UPN

Fecha: 13/08/17

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N114/N8	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N114/N8	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N114/N8	CM 2	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N114/N8	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N114/N8	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N143	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N143	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N143	CM 2	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N143	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N143	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N143	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N143/N10	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N143/N10	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N143/N10	CM 2	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N143/N10	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N143/N10	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N143/N10	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N144	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N144	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N144	CM 2	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N144	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N144	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N144/N12	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N144/N12	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N144/N12	CM 2	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N144/N12	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N144/N12	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N84	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N84	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N84	CM 2	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N84	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N84	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N84	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N84/N159	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N84/N159	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N84/N159	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N84/N159	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N84/N159	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N159/N83	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N159/N83	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N159/N83	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N159/N83	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N159/N83	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N83/N18	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N83/N18	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listados

Longitudinales UPN

Fecha: 13/08/17

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N83/N18	CM 2	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N83/N18	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N83/N18	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N83/N18	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N160	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N160	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N160	CM 2	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N160	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N160	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N160/N20	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N160/N20	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N160/N20	CM 2	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N160/N20	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N160/N20	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N163	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N163	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N163	CM 2	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N163	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N163	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N163	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N163/N161	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N163/N161	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N163/N161	CM 2	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N163/N161	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N163/N161	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N163/N161	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N161/N22	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N161/N22	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N161/N22	CM 2	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N161/N22	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N161/N22	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N161/N22	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N164	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N164	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N164	CM 2	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N164	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N164	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N164/N162	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N164/N162	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N164/N162	CM 2	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N164/N162	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N164/N162	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N162/N36	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N162/N36	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N162/N36	CM 2	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listados

Longitudinales UPN

Fecha: 13/08/17

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N162/N36	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N162/N36	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N175	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N175	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N175	CM 2	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N175	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N175	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N175	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N175/N173	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N175/N173	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N175/N173	CM 2	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N175/N173	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N175/N173	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N175/N173	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N173/N24	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N173/N24	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N173/N24	CM 2	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N173/N24	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N173/N24	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N173/N24	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N176	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N176	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N176	CM 2	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N176	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N176	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N176/N174	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N176/N174	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N176/N174	CM 2	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N176/N174	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N176/N174	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N174/N26	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N174/N26	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N174/N26	CM 2	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N174/N26	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N174/N26	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N187	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N187	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N187	CM 2	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N187	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N187	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N187	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N187/N185	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N187/N185	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N187/N185	CM 2	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N187/N185	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listados

Longitudinales UPN

Fecha: 13/08/17

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N187/N185	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N187/N185	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N185/N28	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N185/N28	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N185/N28	CM 2	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N185/N28	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N185/N28	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N185/N28	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N188	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N188	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N188	CM 2	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N188	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N188	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N188/N186	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N188/N186	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N188/N186	CM 2	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N188/N186	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N188/N186	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N186/N30	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N186/N30	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N186/N30	CM 2	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N186/N30	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N186/N30	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N141	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N141	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N141	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N141/N139	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N141/N139	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N141/N139	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N139/N38	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N139/N38	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N139/N38	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N39	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N39	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N142	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N142	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N142/N140	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N142/N140	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N140/N40	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N140/N40	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N40	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N40	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N40	V 4	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N41/N123	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N123	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listados

Longitudinales UPN

Fecha: 13/08/17

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N41/N123	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N123/N125	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N123/N125	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N123/N125	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N125/N37	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N125/N37	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N125/N37	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N42	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N42	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N124	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N124	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N124/N126	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N124/N126	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N126/N39	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N126/N39	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N149	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N149	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N149	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N149/N41	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N149/N41	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N149/N41	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N44	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N44	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N150	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N150	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N150/N42	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N150/N42	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N195	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N195	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N195	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N195/N193	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N195/N193	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N195/N193	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N193/N53	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N193/N53	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N193/N53	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N183	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N183	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N183	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N183/N181	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N183/N181	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N183/N181	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N181/N51	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N181/N51	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N181/N51	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listados

Longitudinales UPN

Fecha: 13/08/17

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N51/N171	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N171	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N171	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N171/N169	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N171/N169	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N171/N169	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N169/N49	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N169/N49	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N169/N49	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N155	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N155	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N155	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N155/N47	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N155/N47	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N155/N47	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N153	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N153	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N153	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N153/N43	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N153/N43	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N153/N43	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N46	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N46	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N46	V 3	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N196	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N196	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N196/N194	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N196/N194	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N194/N54	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N194/N54	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N184	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N184	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N184/N182	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N184/N182	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N182/N52	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N182/N52	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N172	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N172	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N172/N170	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N172/N170	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N170/N50	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N170/N50	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N50/N156	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N50/N156	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N156/N48	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listados

Longitudinales UPN

Fecha: 13/08/17

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N156/N48	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N154	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N154	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N154/N44	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N154/N44	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N48	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N48	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N50	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N50	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N52	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N52	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N54	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N54	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N189	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N189	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N189	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N189/N191	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N189/N191	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N189/N191	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N191/N197	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N191/N197	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N191/N197	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N197/N177	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N197/N177	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N197/N177	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N177/N179	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N177/N179	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N177/N179	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N179/N69	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N179/N69	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N179/N69	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N165	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N165	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N165	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N165/N167	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N165/N167	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N165/N167	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N167/N67	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N167/N67	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N167/N67	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N157	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N157	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N157	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N157/N65	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N157/N65	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listados

Longitudinales UPN

Fecha: 13/08/17

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N157/N65	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N151	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N151	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N151	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N151/N63	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N151/N63	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N151/N63	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N147	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N147	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N147	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N147/N61	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N147/N61	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N147/N61	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N121	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N121	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N121	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N121/N119	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N121/N119	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N121/N119	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N119/N59	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N119/N59	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N119/N59	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N137	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N137	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N137	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N137/N135	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N137/N135	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N137/N135	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N135/N56	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N135/N56	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N135/N56	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N57	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N57	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N57	V 3	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N57/N190	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N190	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N190/N192	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N190/N192	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N192/N198	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N192/N198	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N198/N178	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N198/N178	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N178/N180	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N178/N180	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N180/N70	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listados

Longitudinales UPN

Fecha: 13/08/17

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N180/N70	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N166	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N166	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N166/N168	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N166/N168	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N168/N68	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N168/N68	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N68/N158	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N68/N158	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N158/N66	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N158/N66	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N66/N152	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N66/N152	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N152/N64	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N152/N64	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N64/N148	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N64/N148	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N148/N62	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N148/N62	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N62/N122	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N62/N122	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N122/N120	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N122/N120	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N120/N60	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N120/N60	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N138	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N138	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N138/N136	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N138/N136	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N136/N58	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N136/N58	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N56/N58	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N56/N58	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N56/N58	V 4	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N59/N60	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N60	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N62	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N62	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N64	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N64	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N66	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N66	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N68	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N68	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N70	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listados

Longitudinales UPN

Fecha: 13/08/17

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N69/N70	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N71/N72	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N71/N72	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N71/N72	V 4	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N73/N146	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N73/N146	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N146/N78	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N146/N78	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N78/N118	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N78/N118	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N118/N116	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N118/N116	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N116/N76	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N116/N76	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N76/N132	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N76/N132	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N132/N134	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N132/N134	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N134/N72	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N134/N72	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N74/N73	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N74/N73	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N74/N145	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N74/N145	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N74/N145	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N145/N77	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N145/N77	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N145/N77	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N117	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N117	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N117	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N117/N115	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N117/N115	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N117/N115	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N115/N75	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N115/N75	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N115/N75	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N75/N131	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N75/N131	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N75/N131	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N131/N133	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N131/N133	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N131/N133	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N133/N71	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N133/N71	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listados

Longitudinales UPN

Fecha: 13/08/17

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N133/N71	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N75/N76	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N75/N76	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N78	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N78	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N79	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N79	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N79	CM 2	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N79	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N79	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N79	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N80	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N80	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N80	CM 2	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N80	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N80	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N81/N14	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N81/N14	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N81/N14	CM 2	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N81/N14	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N81/N14	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N81/N14	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N82/N16	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N82/N16	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N82/N16	CM 2	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N82/N16	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N82/N16	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N79/N81	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N79/N81	CM 2	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N79/N81	CM 5	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N79/N81	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N79/N81	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N79/N81	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N80/N82	Peso propio	Uniforme	0.017	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N80/N82	CM 2	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N80/N82	CM 5	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N80/N82	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N80/N82	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N85/N83	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N85/N83	CM 2	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N85/N83	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N85/N83	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N85/N83	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N86/N84	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N86/N84	CM 2	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listados

Longitudinales UPN

Fecha: 13/08/17

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N86/N84	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N86/N84	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N86/N84	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N90/N92	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N90/N92	CM 2	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N90/N92	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N90/N92	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N90/N92	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N92/N86	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N92/N86	CM 2	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N92/N86	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N92/N86	CM 5	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N92/N86	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N92/N86	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N92/N86	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N91/N85	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N91/N85	CM 2	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N91/N85	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N91/N85	CM 5	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N91/N85	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N91/N85	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N91/N85	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N89/N91	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N89/N91	CM 2	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N89/N91	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N89/N91	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N89/N91	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N88/N90	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N87/N89	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N93/N95	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N93/N95	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N94/N96	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N94/N96	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N97/N95	Peso propio	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N97/N95	CM 2	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N97/N95	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N97/N95	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N97/N95	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N95/N101	Peso propio	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N95/N101	CM 2	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N95/N101	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N95/N101	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N95/N101	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N101/N105	Peso propio	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N101/N105	CM 2	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listados

Longitudinales UPN

Fecha: 13/08/17

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N101/N105	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N101/N105	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N101/N105	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N105/N89	Peso propio	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N105/N89	CM 2	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N105/N89	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N105/N89	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N105/N89	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N98/N96	Peso propio	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N98/N96	CM 2	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N98/N96	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N98/N96	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N98/N96	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N96/N103	Peso propio	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N96/N103	CM 2	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N96/N103	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N96/N103	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N96/N103	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N103/N106	Peso propio	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N103/N106	CM 2	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N103/N106	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N103/N106	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N103/N106	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N106/N90	Peso propio	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N106/N90	CM 2	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N106/N90	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N106/N90	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N106/N90	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N99/N109	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N109/N97	Peso propio	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N109/N97	CM 2	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N109/N97	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N109/N97	CM 5	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N109/N97	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N109/N97	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N109/N97	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N110/N98	Peso propio	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N110/N98	CM 2	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N110/N98	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N110/N98	CM 5	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N110/N98	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N110/N98	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N110/N98	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N100/N110	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N102/N108	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listados

Longitudinales UPN

Fecha: 13/08/17

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N102/N108	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N105/N108	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N101/N102	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N101/N102	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N104/N107	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N104/N107	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N103/N104	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N103/N104	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N106/N107	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N104/N102	Peso propio	Uniforme	0.001	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N104/N102	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N107/N108	Peso propio	Uniforme	0.001	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N127/N128	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N127/N128	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N127/N128	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N127/N128	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N130/N129	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N130/N129	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N130/N129	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N130/N129	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N131/N132	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N131/N132	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N133/N134	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N133/N134	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N137/N138	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N137/N138	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N135/N136	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N135/N136	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N125/N126	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N125/N126	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N123/N124	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N123/N124	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N119/N120	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N119/N120	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N121/N122	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N121/N122	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N115/N116	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N115/N116	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N112/N113	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N112/N113	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N112/N113	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N112/N113	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N111/N114	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N111/N114	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N111/N114	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listados

Longitudinales UPN

Fecha: 13/08/17

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N111/N114	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N117/N118	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N117/N118	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N139/N140	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N139/N140	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N141/N142	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N141/N142	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N143/N144	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N143/N144	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N143/N144	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N143/N144	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N145/N146	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N145/N146	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N147/N148	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N147/N148	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N149/N150	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N149/N150	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N151/N152	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N151/N152	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N153/N154	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N153/N154	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N155/N156	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N155/N156	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N157/N158	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N157/N158	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N159/N160	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N159/N160	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N159/N160	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N159/N160	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N161/N162	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N161/N162	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N161/N162	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N161/N162	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N163/N164	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N163/N164	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N163/N164	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N163/N164	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N165/N166	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N165/N166	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N167/N168	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N167/N168	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N169/N170	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N169/N170	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N171/N172	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N171/N172	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listados

Longitudinales UPN

Fecha: 13/08/17

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N173/N174	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N173/N174	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N173/N174	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N173/N174	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N175/N176	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N175/N176	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N175/N176	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N175/N176	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N177/N178	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N177/N178	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N179/N180	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N179/N180	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N181/N182	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N181/N182	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N183/N184	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N183/N184	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N185/N186	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N185/N186	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N185/N186	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N185/N186	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N187/N188	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N187/N188	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N187/N188	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N187/N188	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N189/N190	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N189/N190	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N191/N192	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N191/N192	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N193/N194	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N193/N194	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N195/N196	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N195/N196	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N197/N198	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N197/N198	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N128	Peso propio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N128	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N128	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N128	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N130/N128	Peso propio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N130/N128	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N130/N128	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N130/N128	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N130/N8	Peso propio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N130/N8	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N130/N8	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listados

Longitudinales UPN

Fecha: 13/08/17

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N130/N8	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N111/N8	Peso propio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N111/N8	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N111/N8	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N111/N8	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N111/N113	Peso propio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N111/N113	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N111/N113	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N111/N113	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N113	Peso propio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N113	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N113	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N113	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N144	Peso propio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N144	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N144	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N144	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N144	Peso propio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N144	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N144	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N144	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N71/N134	Peso propio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N71/N134	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N131/N134	Peso propio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N131/N134	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N131/N76	Peso propio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N131/N76	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N115/N76	Peso propio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N115/N76	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N115/N118	Peso propio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N115/N118	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N118	Peso propio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N118	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N146	Peso propio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N146	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N74/N146	Peso propio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N74/N146	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N56/N136	Peso propio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N56/N136	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N137/N136	Peso propio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N137/N136	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N137/N60	Peso propio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N137/N60	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N119/N60	Peso propio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N119/N60	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listados

Longitudinales UPN

Fecha: 13/08/17

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N119/N122	Peso propio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N119/N122	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N122	Peso propio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N122	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N148	Peso propio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N148	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N148	Peso propio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N148	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N152	Peso propio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N152	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N152	Peso propio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N152	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N158	Peso propio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N158	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N158	Peso propio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N158	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N168	Peso propio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N168	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N165/N168	Peso propio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N165/N168	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N165/N70	Peso propio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N165/N70	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N179/N70	Peso propio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N179/N70	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N179/N178	Peso propio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N179/N178	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N197/N178	Peso propio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N197/N178	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N197/N192	Peso propio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N197/N192	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N189/N192	Peso propio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N189/N192	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N189/N57	Peso propio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N189/N57	CM 3	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N195/N46	Peso propio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N195/N194	Peso propio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N195/N194	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N194	Peso propio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N194	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N184	Peso propio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N184	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N181/N184	Peso propio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N181/N184	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N181/N52	Peso propio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N181/N52	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listados

Longitudinales UPN

Fecha: 13/08/17

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N171/N52	Peso propio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N171/N170	Peso propio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N171/N170	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N170	Peso propio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N170	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N156	Peso propio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N156	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N156	Peso propio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N156	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N154	Peso propio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N154	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N154	Peso propio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N154	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N150	Peso propio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N150	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N150	Peso propio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N150	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N124	Peso propio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N124	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N125/N124	Peso propio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N125/N124	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N125/N39	Peso propio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N125/N39	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N141/N39	Peso propio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N141/N140	Peso propio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N141/N140	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N140	Peso propio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N140	CM 4	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N160	Peso propio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N160	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N160	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N160	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N160	Peso propio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N160	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N160	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N160	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N162	Peso propio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N162	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N162	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N162	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N163/N162	Peso propio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N163/N162	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N163/N162	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N163/N162	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N163/N26	Peso propio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listados

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N163/N26	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N163/N26	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N163/N26	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N173/N26	Peso propio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N173/N26	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N173/N26	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N173/N26	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N173/N176	Peso propio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N173/N176	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N173/N176	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N173/N176	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N176	Peso propio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N176	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N176	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N176	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N186	Peso propio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N186	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N186	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N186	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N187/N186	Peso propio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N187/N186	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N187/N186	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N187/N186	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N187/N34	Peso propio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N187/N34	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N187/N34	F1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N187/N34	N 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

2.3.- Resultados

2.3.1.- Barras

2.3.1.1.- Resistencia

Referencias:

N: Esfuerzo axil (t)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (t)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (t)

Mt: Momento torsor (t·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (t·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (t·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

- G: Sólo gravitatorias
- GV: Gravitatorias + viento
- GS: Gravitatorias + sismo
- GVS: Gravitatorias + viento + sismo



Listados

Longitudinales UPN

Fecha: 13/08/17

η : Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que $\eta \leq 100$ %.

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos p ^o simos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N1/N38	17.35	0.000	-1.824	-0.103	-0.003	0.000	-0.006	-0.112	GV	Cumple
N38/N56	13.42	0.000	-1.360	0.134	-0.007	0.000	-0.008	0.135	GV	Cumple
N56/N71	10.21	0.000	-0.915	0.112	-0.006	0.000	-0.006	0.108	GV	Cumple
N71/N2	24.63	2.000	-0.470	0.257	-0.011	0.000	0.013	-0.314	GV	Cumple
N3/N40	13.44	0.000	-0.870	-0.114	-0.001	0.000	-0.001	-0.124	GV	Cumple
N40/N58	7.88	0.000	-0.875	0.078	0.000	0.000	-0.001	0.079	GV	Cumple
N58/N72	6.21	0.000	-0.661	0.053	0.001	0.000	0.000	0.064	GV	Cumple
N72/N4	19.87	2.000	-0.392	0.209	0.002	0.000	-0.003	-0.256	GV	Cumple
N5/N37	20.67	0.000	-2.890	-0.043	0.004	0.000	0.006	-0.090	GV	Cumple
N37/N59	7.37	1.850	-1.990	-0.022	0.003	0.000	-0.005	0.036	GV	Cumple
N59/N75	5.31	1.800	-1.489	0.021	0.004	0.000	-0.004	-0.025	GV	Cumple
N75/N6	3.44	0.000	-1.056	-0.008	-0.001	0.000	0.000	-0.012	GV	Cumple
N7/N39	15.49	0.000	-1.774	-0.045	0.007	0.000	0.008	-0.092	GV	Cumple
N39/N60	6.42	1.850	-1.288	-0.029	0.014	0.000	-0.015	0.042	GV	Cumple
N60/N76	5.02	1.800	-1.265	0.023	0.011	0.000	-0.010	-0.027	GV	Cumple
N76/N8	3.48	2.000	-0.841	-0.011	0.025	0.000	-0.033	0.010	GV	Cumple
N9/N41	20.88	0.000	-2.484	-0.065	0.010	0.000	0.016	-0.113	GV	Cumple
N41/N61	12.82	1.850	-1.696	-0.118	0.002	0.000	-0.005	0.117	GV	Cumple
N61/N77	8.86	1.800	-0.923	-0.088	-0.002	0.000	0.001	0.091	GV	Cumple
N77/N10	13.81	2.000	-0.775	-0.123	-0.010	0.000	0.014	0.156	GV	Cumple
N11/N42	15.26	0.000	-1.482	-0.056	0.012	0.000	0.019	-0.104	GV	Cumple
N42/N62	8.89	1.850	-1.032	-0.080	0.011	0.000	-0.013	0.084	GV	Cumple
N62/N78	6.10	1.800	-0.480	-0.059	0.007	0.000	-0.007	0.066	GV	Cumple
N78/N12	11.30	2.000	-0.669	-0.098	0.011	0.000	-0.013	0.126	GV	Cumple
N13/N43	16.47	0.000	-1.807	-0.050	0.015	0.000	0.026	-0.097	GV	Cumple
N43/N63	6.53	1.850	-1.209	0.040	0.010	0.000	-0.013	-0.047	GV	Cumple
N63/N74	6.57	1.800	-0.556	-0.050	-0.010	0.000	0.006	0.071	GV	Cumple
N74/N14	4.67	0.000	-0.598	-0.024	-0.012	0.000	-0.010	-0.041	GV	Cumple
N15/N44	13.04	0.000	-1.118	-0.049	0.017	0.000	0.027	-0.096	GV	Cumple
N44/N64	5.18	1.850	-0.680	-0.036	0.018	0.000	-0.020	0.043	GV	Cumple
N64/N73	4.86	1.800	-0.285	-0.041	0.000	0.000	-0.001	0.057	GV	Cumple
N73/N16	3.54	0.000	-0.577	-0.010	-0.003	0.000	-0.004	-0.028	GV	Cumple
N17/N47	16.43	0.000	-1.652	-0.057	0.018	0.000	0.032	-0.104	GV	Cumple
N47/N65	8.94	1.850	-1.096	-0.078	0.018	0.000	-0.016	0.082	GV	Cumple
N65/N18	6.58	1.905	-0.972	0.034	0.050	0.000	-0.049	-0.044	GV	Cumple
N19/N48	14.25	0.000	-1.254	-0.054	0.020	0.000	0.034	-0.101	GV	Cumple
N48/N66	6.96	1.850	-0.818	-0.059	0.025	0.000	-0.022	0.062	GV	Cumple
N66/N20	6.80	1.905	-0.402	-0.042	0.054	0.000	-0.054	0.059	GV	Cumple
N21/N49	15.58	0.000	-1.732	0.054	0.018	0.000	0.032	0.089	GV	Cumple
N49/N67	11.23	0.000	-1.201	0.119	0.021	0.000	0.018	0.108	GV	Cumple
N67/N22	9.32	1.905	-0.935	0.092	0.015	0.000	-0.013	-0.092	GV	Cumple
N23/N51	17.21	0.000	-2.084	-0.043	0.016	0.000	0.027	-0.089	GV	Cumple



Listados

Longitudinales UPN

Fecha: 13/08/17

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos p \acute{e} simos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N51/N69	6.35	1.850	-1.254	-0.027	0.014	0.000	-0.016	0.042	GV	Cumple
N69/N24	3.36	0.000	-1.015	0.010	0.002	0.000	0.003	0.013	GV	Cumple
N25/N52	14.51	0.000	-1.458	-0.046	0.019	0.000	0.031	-0.092	GV	Cumple
N52/N70	5.90	1.850	-0.902	-0.031	0.025	0.000	-0.025	0.045	GV	Cumple
N70/N26	3.63	1.905	-0.839	-0.001	0.030	0.000	-0.037	0.012	GV	Cumple
N27/N53	17.93	0.000	-2.243	-0.047	0.006	0.000	0.010	-0.093	GV	Cumple
N53/N197	6.73	1.850	-1.331	-0.037	-0.001	0.000	-0.002	0.049	GV	Cumple
N197/N28	5.95	1.905	-0.950	0.036	-0.017	0.000	0.022	-0.044	GV	Cumple
N29/N54	13.41	0.000	-1.321	-0.045	0.009	0.000	0.013	-0.092	GV	Cumple
N54/N198	5.71	1.850	-1.207	-0.024	0.009	0.000	-0.009	0.037	GV	Cumple
N198/N30	4.66	1.905	-0.813	0.028	0.010	0.000	-0.013	-0.034	GV	Cumple
N31/N45	15.93	0.000	-1.467	-0.069	-0.002	0.000	-0.005	-0.117	GV	Cumple
N45/N55	11.57	1.850	-0.664	-0.137	-0.005	0.000	0.004	0.135	GV	Cumple
N55/N32	23.66	1.905	-0.475	-0.227	-0.007	0.000	0.008	0.304	GV	Cumple
N33/N46	11.44	0.000	-0.710	-0.060	-0.001	0.000	-0.003	-0.108	GV	Cumple
N46/N57	8.23	1.850	-0.298	-0.097	0.001	0.000	-0.002	0.102	GV	Cumple
N57/N34	22.04	1.905	-0.396	-0.208	0.008	0.000	-0.011	0.284	GV	Cumple
N35/N50	13.76	0.000	-1.428	-0.038	0.021	0.000	0.036	-0.083	GV	Cumple
N50/N68	7.37	1.850	-0.591	0.076	0.025	0.000	-0.024	-0.075	GV	Cumple
N68/N36	14.82	1.905	-0.696	0.136	0.037	0.000	-0.039	-0.167	GV	Cumple
N2/N4	2.59	0.000	-0.004	0.047	-0.010	0.000	0.018	0.027	GV	Cumple
N6/N8	6.93	0.740	-0.001	-0.100	-0.027	0.000	0.045	0.073	GV	Cumple
N10/N12	4.90	0.000	-0.010	0.063	0.036	0.000	0.042	0.046	GV	Cumple
N14/N16	0.92	0.000	0.001	0.014	-0.030	0.000	0.006	0.010	G	Cumple
N18/N20	3.00	0.000	-0.058	0.019	0.116	0.000	0.056	0.012	GV	Cumple
N22/N36	4.16	0.000	-0.039	0.034	0.103	-0.002	0.064	0.025	GV	Cumple
N24/N26	6.50	0.740	0.002	-0.096	-0.014	0.000	0.039	0.070	GV	Cumple
N28/N30	7.01	0.000	-0.010	0.096	0.051	0.000	0.052	0.070	GV	Cumple
N32/N34	3.00	0.740	-0.006	-0.040	0.000	0.000	0.022	0.030	GV	Cumple
N6/N130	63.22	0.000	-0.257	0.000	0.422	0.000	0.381	0.000	GV	Cumple
N130/N127	30.71	0.570	-0.270	0.001	0.011	0.000	-0.180	0.000	GV	Cumple
N127/N2	41.42	1.700	-0.217	0.000	-0.328	0.000	0.247	0.000	GV	Cumple
N8/N129	49.68	0.000	-0.221	0.002	0.305	0.000	0.293	0.002	GV	Cumple
N129/N128	30.47	1.330	-0.219	-0.002	0.001	0.000	-0.177	0.001	GV	Cumple
N128/N4	42.34	1.700	-0.183	0.000	-0.324	0.000	0.255	0.000	GV	Cumple
N10/N112	49.32	0.000	-0.314	-0.001	0.345	0.000	0.290	-0.001	GV	Cumple
N112/N111	30.40	1.000	-0.265	0.001	-0.004	0.000	-0.178	0.000	GV	Cumple
N111/N6	61.97	1.700	-0.163	0.000	-0.419	0.000	0.376	0.000	GV	Cumple
N12/N113	47.65	0.000	-0.206	0.000	0.334	0.000	0.287	0.000	GV	Cumple
N113/N114	28.54	0.400	-0.260	-0.001	-0.006	0.000	-0.166	0.000	GV	Cumple
N114/N8	48.08	1.700	-0.217	0.001	-0.299	0.000	0.284	-0.002	GV	Cumple
N14/N143	17.33	0.000	-0.252	0.000	0.193	0.000	0.098	0.000	GV	Cumple
N143/N10	28.04	1.600	-0.218	-0.001	-0.234	0.000	0.163	0.001	GV	Cumple
N16/N144	19.71	0.000	0.048	0.000	0.198	0.000	0.121	0.000	GV	Cumple
N144/N12	26.95	1.600	-0.050	0.000	-0.226	0.000	0.164	0.000	GV	Cumple



Listados

Longitudinales UPN

Fecha: 13/08/17

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos p \acute{e} simos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N22/N84	12.10	0.000	-0.399	0.029	-0.532	0.002	-0.357	0.017	GV	Cumple
N84/N159	6.20	0.000	-0.370	-0.094	-0.070	-0.007	0.101	-0.012	GV	Cumple
N159/N83	5.07	0.000	-0.383	0.040	0.048	0.003	0.119	0.012	GV	Cumple
N83/N18	8.28	0.630	-0.382	-0.028	0.552	-0.003	-0.254	0.007	GV	Cumple
N36/N160	22.72	0.000	0.047	0.000	0.206	0.000	0.138	0.000	GV	Cumple
N160/N20	12.85	1.250	0.074	0.000	-0.154	0.000	0.077	0.000	GV	Cumple
N24/N163	60.21	0.000	-0.209	0.000	0.411	0.000	0.364	0.000	GV	Cumple
N163/N161	30.57	0.600	-0.318	0.001	-0.006	0.000	-0.177	0.000	GV	Cumple
N161/N22	53.82	1.700	-0.270	0.000	-0.357	0.000	0.321	0.000	GV	Cumple
N26/N164	47.55	0.000	-0.184	0.001	0.298	0.000	0.282	0.002	GV	Cumple
N164/N162	28.05	1.400	-0.140	-0.002	-0.013	0.000	-0.165	0.001	GV	Cumple
N162/N36	46.39	1.700	-0.003	-0.001	-0.330	0.000	0.287	0.000	GV	Cumple
N28/N175	54.72	0.000	-0.220	-0.002	0.357	0.000	0.325	-0.002	GV	Cumple
N175/N173	28.96	1.000	-0.178	0.001	0.004	0.000	-0.172	0.000	GV	Cumple
N173/N24	60.80	1.700	-0.137	0.000	-0.413	0.000	0.370	0.000	GV	Cumple
N30/N176	51.53	0.000	-0.227	0.000	0.338	0.000	0.310	0.000	GV	Cumple
N176/N174	26.98	0.400	-0.256	-0.001	-0.001	0.000	-0.157	0.000	GV	Cumple
N174/N26	47.41	1.700	-0.214	0.001	-0.295	0.000	0.281	-0.002	GV	Cumple
N32/N187	50.94	0.000	-0.267	0.001	0.394	0.000	0.304	0.000	GV	Cumple
N187/N185	33.31	0.388	-0.266	0.001	-0.003	0.000	-0.195	0.001	GV	Cumple
N185/N28	59.00	1.700	-0.225	-0.001	-0.375	0.000	0.352	0.002	GV	Cumple
N34/N188	35.44	0.000	-0.227	0.000	0.269	0.000	0.209	0.001	GV	Cumple
N188/N186	27.67	0.971	-0.162	-0.002	0.004	0.000	-0.165	0.000	GV	Cumple
N186/N30	55.29	1.700	-0.172	0.000	-0.352	0.000	0.334	0.000	GV	Cumple
N37/N141	40.34	0.000	-0.061	0.000	0.258	0.000	0.247	0.000	GV	Cumple
N141/N139	17.07	0.760	0.093	0.000	0.002	0.000	-0.103	0.000	GV	Cumple
N139/N38	32.98	1.700	0.086	0.000	-0.233	0.000	0.201	0.000	GV	Cumple
N37/N39	1.69	0.740	0.002	-0.029	0.039	0.000	-0.004	0.021	GV	Cumple
N39/N142	25.40	0.000	-0.052	0.000	0.138	0.000	0.154	0.000	GV	Cumple
N142/N140	13.84	1.520	-0.042	0.000	0.008	0.000	-0.084	0.000	GV	Cumple
N140/N40	22.61	1.700	0.048	0.000	-0.142	0.000	0.139	0.000	GV	Cumple
N38/N40	0.72	0.000	0.001	0.013	-0.024	0.001	-0.001	0.009	GV	Cumple
N41/N123	37.30	0.000	-0.011	0.000	0.247	0.000	0.230	0.000	GV	Cumple
N123/N125	17.93	1.000	-0.010	0.000	0.001	0.000	-0.111	0.000	GV	Cumple
N125/N37	40.39	1.700	0.060	0.000	-0.270	0.000	0.248	0.000	GV	Cumple
N41/N42	2.21	0.000	-0.002	0.019	0.062	0.000	0.033	0.014	GV	Cumple
N42/N124	25.49	0.000	-0.060	0.000	0.149	0.000	0.156	0.000	GV	Cumple
N124/N126	12.88	0.000	0.029	0.000	0.002	0.000	-0.078	0.000	GV	Cumple
N126/N39	23.42	1.700	0.041	0.000	-0.134	0.000	0.142	-0.001	GV	Cumple
N43/N149	19.60	0.000	-0.070	0.000	0.167	0.000	0.119	0.000	GV	Cumple
N149/N41	20.83	1.600	-0.027	0.000	-0.171	0.000	0.127	0.000	GV	Cumple
N43/N44	1.90	0.000	0.001	0.008	0.086	0.000	0.040	0.006	GV	Cumple
N44/N150	16.15	0.000	-0.061	0.000	0.112	0.000	0.098	0.000	GV	Cumple
N150/N42	15.64	1.600	-0.038	0.000	-0.110	0.000	0.096	0.000	GV	Cumple
N45/N195	36.19	0.000	0.052	0.000	0.248	0.000	0.223	0.000	GV	Cumple



Listados

Longitudinales UPN

Fecha: 13/08/17

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos p \acute{e} simos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N195/N193	17.66	0.582	-0.054	0.000	-0.003	0.000	-0.107	0.000	GV	Cumple
N193/N53	37.77	1.700	-0.042	0.000	-0.246	0.000	0.231	0.001	GV	Cumple
N53/N183	39.21	0.000	-0.008	0.000	0.251	0.000	0.241	0.000	GV	Cumple
N183/N181	17.64	1.000	0.027	0.000	0.004	0.000	-0.108	0.000	GV	Cumple
N181/N51	40.01	1.700	-0.072	0.000	-0.267	0.000	0.245	0.000	GV	Cumple
N51/N171	40.36	0.000	-0.068	0.000	0.258	0.000	0.247	0.000	GV	Cumple
N171/N169	17.47	0.600	-0.086	0.000	0.008	0.000	-0.105	0.000	GV	Cumple
N169/N49	34.39	1.700	-0.059	0.000	-0.237	0.000	0.210	0.000	GV	Cumple
N49/N155	21.55	0.000	-0.147	0.000	0.171	0.000	0.128	0.000	GV	Cumple
N155/N47	13.92	1.250	-0.135	0.000	-0.135	0.000	0.082	0.000	GV	Cumple
N47/N153	19.72	0.000	-0.098	0.000	0.170	0.000	0.119	0.000	GV	Cumple
N153/N43	18.30	1.600	-0.066	0.000	-0.165	0.000	0.111	0.000	GV	Cumple
N45/N46	1.26	0.740	0.003	-0.017	-0.003	-0.001	0.009	0.013	GV	Cumple
N46/N196	22.63	0.000	0.040	0.000	0.131	0.000	0.139	0.000	GV	Cumple
N196/N194	12.94	1.553	0.052	0.000	0.001	0.000	-0.078	0.000	GV	Cumple
N194/N54	25.03	1.700	-0.045	0.000	-0.147	0.000	0.153	0.000	GV	Cumple
N54/N184	26.29	0.000	0.008	0.000	0.151	0.000	0.163	0.000	GV	Cumple
N184/N182	12.31	0.000	-0.011	0.000	0.004	0.000	-0.075	0.000	GV	Cumple
N182/N52	22.94	1.700	0.018	0.000	-0.132	0.000	0.140	0.000	GV	Cumple
N52/N172	25.21	0.000	0.075	0.000	0.136	0.000	0.152	0.000	GV	Cumple
N172/N170	13.55	1.600	0.085	0.000	0.003	0.000	-0.081	0.000	GV	Cumple
N170/N50	23.35	1.700	0.081	0.000	-0.144	0.000	0.142	0.000	GV	Cumple
N50/N156	17.38	0.000	-0.020	0.000	0.124	0.000	0.107	0.000	GV	Cumple
N156/N48	11.45	1.250	0.034	0.000	-0.095	0.000	0.070	0.000	GV	Cumple
N48/N154	15.71	0.000	-0.030	0.000	0.114	0.000	0.096	0.000	GV	Cumple
N154/N44	13.98	1.600	-0.021	0.000	-0.107	0.000	0.086	0.000	GV	Cumple
N47/N48	2.40	0.000	0.006	0.006	0.135	0.000	0.058	0.004	GV	Cumple
N49/N50	3.18	0.000	0.008	0.017	0.142	0.000	0.062	0.013	GV	Cumple
N51/N52	2.70	0.740	0.002	-0.029	0.115	0.000	-0.032	0.021	GV	Cumple
N53/N54	2.52	0.000	0.001	0.027	0.051	0.000	0.030	0.020	GV	Cumple
N55/N189	37.87	0.000	0.027	0.000	0.264	0.000	0.234	0.000	GV	Cumple
N189/N191	18.47	0.582	-0.120	0.000	-0.001	0.000	-0.110	0.000	GV	Cumple
N191/N197	37.47	1.700	-0.107	0.000	-0.247	0.000	0.227	0.000	GV	Cumple
N197/N177	37.45	0.000	-0.065	0.000	0.247	0.000	0.228	0.000	GV	Cumple
N177/N179	17.85	0.800	-0.128	0.000	0.003	0.000	-0.106	0.000	GV	Cumple
N179/N69	39.79	1.700	-0.135	0.000	-0.268	0.000	0.241	0.000	GV	Cumple
N69/N165	40.93	0.000	-0.113	0.000	0.273	0.000	0.249	0.000	GV	Cumple
N165/N167	18.96	0.600	-0.222	0.000	0.006	0.000	-0.109	0.000	GV	Cumple
N167/N67	35.89	1.700	-0.183	0.000	-0.242	0.000	0.215	0.000	GV	Cumple
N67/N157	18.05	0.000	-0.186	0.000	0.155	0.000	0.105	0.000	GV	Cumple
N157/N65	13.28	1.250	-0.210	0.000	-0.132	0.000	0.075	0.000	GV	Cumple
N65/N151	18.02	0.000	-0.162	0.000	0.163	0.000	0.106	0.000	GV	Cumple
N151/N63	16.81	1.600	-0.149	0.000	-0.159	0.000	0.099	0.000	GV	Cumple
N63/N147	17.69	0.000	-0.052	0.000	0.161	0.000	0.108	0.000	GV	Cumple
N147/N61	17.92	1.600	0.019	0.000	-0.162	0.000	0.109	0.000	GV	Cumple



Listados

Longitudinales UPN

Fecha: 13/08/17

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos p \acute{e} simos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N61/N121	36.60	0.000	-0.090	0.000	0.246	0.000	0.223	0.000	GV	Cumple
N121/N119	18.13	1.000	-0.077	0.000	-0.003	0.000	-0.110	0.000	GV	Cumple
N119/N59	39.30	1.700	0.009	0.000	-0.269	0.000	0.243	0.000	GV	Cumple
N59/N137	40.42	0.000	-0.112	0.000	0.270	0.000	0.246	0.000	GV	Cumple
N137/N135	17.86	0.760	-0.118	0.000	0.003	0.000	-0.106	0.000	GV	Cumple
N135/N56	33.29	1.700	-0.015	0.000	-0.238	0.000	0.205	0.000	GV	Cumple
N55/N57	1.25	0.740	0.001	-0.017	-0.006	0.000	0.009	0.013	GV	Cumple
N57/N190	21.78	0.000	0.032	0.000	0.132	0.000	0.133	0.000	GV	Cumple
N190/N192	12.53	1.359	0.060	0.000	0.001	0.000	-0.075	0.000	GV	Cumple
N192/N198	24.57	1.700	-0.090	0.000	-0.148	0.000	0.149	0.000	GV	Cumple
N198/N178	24.69	0.000	-0.062	0.000	0.149	0.000	0.151	0.000	GV	Cumple
N178/N180	12.65	0.200	-0.109	0.000	0.000	0.000	-0.074	0.000	GV	Cumple
N180/N70	22.49	1.700	-0.096	0.000	-0.132	0.000	0.134	0.000	GV	Cumple
N70/N166	23.23	0.000	0.077	0.000	0.135	0.000	0.140	0.000	GV	Cumple
N166/N168	13.05	1.400	0.091	0.000	0.002	0.000	-0.077	0.000	GV	Cumple
N168/N68	24.19	1.700	0.227	0.000	-0.147	0.000	0.143	0.000	GV	Cumple
N68/N158	13.36	0.000	-0.017	0.000	0.107	0.000	0.082	0.000	GV	Cumple
N158/N66	10.41	1.250	0.104	0.000	-0.091	0.000	0.061	0.000	GV	Cumple
N66/N152	13.89	0.000	0.116	0.000	0.106	0.000	0.083	0.000	GV	Cumple
N152/N64	12.31	1.600	-0.087	0.000	-0.100	0.000	0.073	0.000	GV	Cumple
N64/N148	14.16	0.000	-0.085	0.000	0.106	0.000	0.085	0.000	GV	Cumple
N148/N62	13.16	1.600	-0.048	0.000	-0.102	0.000	0.080	0.000	GV	Cumple
N62/N122	24.82	0.000	-0.141	0.000	0.149	0.000	0.148	0.000	GV	Cumple
N122/N120	12.67	0.200	-0.063	0.000	0.000	0.000	-0.076	0.000	GV	Cumple
N120/N60	22.49	1.700	-0.050	0.000	-0.133	0.000	0.136	-0.001	GV	Cumple
N60/N138	23.69	0.000	-0.112	0.000	0.136	0.000	0.141	0.000	GV	Cumple
N138/N136	13.45	1.520	-0.110	0.000	-0.001	0.000	-0.079	0.000	GV	Cumple
N136/N58	22.01	1.700	-0.004	0.000	-0.143	0.000	0.136	0.000	GV	Cumple
N56/N58	0.76	0.000	0.001	0.014	-0.022	0.000	-0.001	0.010	GV	Cumple
N59/N60	1.69	0.740	-0.001	-0.030	0.033	0.000	-0.003	0.022	GV	Cumple
N61/N62	1.73	0.000	-0.004	0.019	0.030	0.000	0.020	0.014	GV	Cumple
N63/N64	0.97	0.000	-0.023	0.009	0.013	0.000	0.013	0.007	GV	Cumple
N65/N66	3.00	0.000	0.030	0.006	0.178	0.000	0.073	0.005	GV	Cumple
N67/N68	3.00	0.000	0.005	0.017	0.134	0.000	0.058	0.013	GV	Cumple
N69/N70	2.35	0.740	0.009	-0.030	0.077	0.000	-0.020	0.022	GV	Cumple
N71/N72	0.74	0.000	-0.001	0.013	-0.022	0.000	-0.001	0.010	GV	Cumple
N73/N146	9.30	0.000	-0.047	0.000	0.089	0.000	0.056	0.000	GV	Cumple
N146/N78	11.95	1.600	-0.009	0.000	-0.100	0.000	0.074	0.000	GV	Cumple
N78/N118	22.44	0.000	-0.097	0.000	0.143	0.000	0.135	0.000	GV	Cumple
N118/N116	12.18	0.200	-0.029	0.000	0.003	0.000	-0.074	0.000	GV	Cumple
N116/N76	21.05	1.700	0.038	0.000	-0.129	0.000	0.127	0.000	GV	Cumple
N76/N132	21.52	0.000	-0.117	0.000	0.130	0.000	0.128	0.001	GV	Cumple
N132/N134	12.87	1.330	-0.105	0.000	0.001	0.000	-0.076	0.000	GV	Cumple
N134/N72	22.79	1.700	0.138	0.000	-0.143	0.000	0.137	0.000	GV	Cumple
N74/N73	0.63	0.000	0.000	0.004	-0.048	0.000	-0.012	0.003	GV	Cumple



Listados

Longitudinales UPN

Fecha: 13/08/17

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos p \acute{e} simos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N74/N145	12.14	0.000	-0.044	0.000	0.142	0.000	0.074	0.000	GV	Cumple
N145/N77	17.19	1.600	-0.004	0.000	-0.162	0.000	0.105	0.000	GV	Cumple
N77/N117	34.38	0.000	-0.092	0.000	0.239	0.000	0.209	0.000	GV	Cumple
N117/N115	17.92	1.000	-0.078	0.000	-0.008	0.000	-0.108	0.000	GV	Cumple
N115/N75	38.15	1.700	0.045	0.000	-0.266	0.000	0.235	0.000	GV	Cumple
N75/N131	38.37	0.000	-0.120	0.000	0.265	0.000	0.233	0.000	GV	Cumple
N131/N133	17.79	0.760	-0.105	0.000	-0.002	0.000	-0.107	0.000	GV	Cumple
N133/N71	32.94	1.700	0.064	0.000	-0.236	0.000	0.202	0.000	GV	Cumple
N75/N76	1.78	0.740	0.002	-0.030	0.037	0.000	-0.005	0.022	GV	Cumple
N77/N78	1.58	0.000	0.000	0.019	0.019	0.000	0.016	0.014	GV	Cumple
N18/N79	7.52	0.000	-0.263	0.000	-0.508	0.000	-0.246	-0.001	GV	Cumple
N20/N80	3.22	0.000	-0.019	0.000	0.264	0.000	0.109	0.001	GV	Cumple
N81/N14	4.07	0.350	-0.201	0.000	0.166	0.000	-0.129	0.000	GV	Cumple
N82/N16	4.08	0.350	0.071	0.000	-0.321	0.000	0.136	-0.001	GV	Cumple
N79/N81	4.43	0.000	-0.489	0.000	-0.209	0.000	-0.076	-0.001	GV	Cumple
N80/N82	3.57	1.569	0.096	0.000	-0.007	0.000	-0.120	0.000	GV	Cumple
N85/N83	4.73	0.000	-0.068	0.001	0.269	0.002	0.161	-0.002	GV	Cumple
N86/N84	4.29	0.000	-0.125	-0.001	-0.236	0.002	-0.141	0.003	GV	Cumple
N90/N92	14.76	0.000	-0.125	-0.001	0.712	-0.001	0.528	-0.002	GV	Cumple
N92/N86	11.08	0.000	-0.496	-0.001	0.481	0.000	0.355	-0.002	GV	Cumple
N91/N85	11.19	0.000	-0.430	0.001	-0.487	0.000	-0.365	0.002	GV	Cumple
N89/N91	14.73	0.000	-0.068	0.001	-0.679	-0.001	-0.530	0.002	GV	Cumple
N88/N90	7.69	0.000	-0.944	-0.001	-0.020	0.000	-0.022	-0.006	GV	Cumple
N87/N89	7.35	0.000	-0.906	0.001	-0.020	0.000	-0.021	0.005	GV	Cumple
N93/N95	11.27	0.000	-1.347	0.001	0.042	0.000	0.066	0.002	GV	Cumple
N94/N96	10.94	0.000	-1.305	-0.001	0.041	0.000	0.065	-0.002	GV	Cumple
N97/N95	12.58	0.550	-0.089	0.000	0.699	-0.001	-0.752	0.002	GV	Cumple
N95/N101	10.66	0.000	-0.047	0.000	-0.401	-0.001	-0.638	0.002	GV	Cumple
N101/N105	8.01	0.000	-0.075	0.000	-0.186	0.000	-0.474	0.002	GV	Cumple
N105/N89	7.88	0.820	-0.048	0.000	0.110	0.000	-0.468	0.002	GV	Cumple
N98/N96	12.39	0.550	-0.147	0.000	-0.660	-0.001	0.737	-0.001	GV	Cumple
N96/N103	10.51	0.000	-0.107	0.000	0.399	0.000	0.626	-0.001	GV	Cumple
N103/N106	7.89	0.000	-0.132	0.000	0.181	0.000	0.465	0.002	GV	Cumple
N106/N90	7.91	0.820	-0.106	0.000	-0.113	-0.001	0.465	-0.002	GV	Cumple
N99/N109	26.91	0.100	-0.925	0.000	0.089	0.000	-0.936	0.000	GV	Cumple
N109/N97	17.06	0.000	-0.600	0.000	-0.710	0.000	-0.936	-0.001	GV	Cumple
N110/N98	17.18	0.000	-0.668	0.000	0.709	0.000	0.933	-0.001	GV	Cumple
N100/N110	26.87	0.100	-0.963	0.000	-0.146	0.000	0.933	0.000	GV	Cumple
N102/N108	0.73	0.350	0.027	0.000	-0.002	0.000	0.019	0.000	GV	Cumple
N105/N108	1.94	0.000	-0.080	0.000	-0.027	0.000	-0.049	-0.001	GV	Cumple
N101/N102	2.17	0.000	-0.168	0.000	0.027	0.000	0.051	-0.001	GV	Cumple
N104/N107	0.72	0.350	0.026	0.000	-0.004	0.000	0.019	0.000	GV	Cumple
N103/N104	2.13	0.000	-0.169	0.000	0.027	0.000	0.050	0.001	GV	Cumple
N106/N107	1.92	0.000	-0.080	0.000	-0.027	0.000	-0.048	0.001	GV	Cumple
N104/N102	13.35	0.450	-0.001	0.000	0.000	0.000	-0.002	0.000	GV	Cumple



Listados

Longitudinales UPN

Fecha: 13/08/17

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos p \acute{e} simos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N107/N108	1.50	0.900	0.000	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N127/N128	3.30	0.740	-0.001	0.053	0.056	0.001	-0.014	-0.039	GV	Cumple
N130/N129	2.60	0.000	0.004	-0.043	-0.049	0.000	-0.008	-0.032	GV	Cumple
N131/N132	1.04	0.000	0.001	-0.009	-0.014	-0.001	-0.001	-0.007	GV	Cumple
N133/N134	1.04	0.000	0.000	0.010	-0.010	0.001	0.000	0.000	GV	Cumple
N137/N138	1.05	0.000	0.001	-0.009	-0.014	-0.001	-0.001	-0.007	GV	Cumple
N135/N136	1.04	0.000	0.000	0.010	-0.010	0.001	0.000	0.000	GV	Cumple
N125/N126	1.17	0.000	-0.001	-0.009	-0.013	0.002	-0.001	-0.007	GV	Cumple
N123/N124	1.12	0.000	0.000	0.010	-0.009	-0.002	0.000	0.000	GV	Cumple
N119/N120	1.15	0.000	-0.001	-0.010	-0.013	0.002	-0.001	-0.007	GV	Cumple
N121/N122	1.12	0.000	0.000	0.010	-0.010	-0.002	0.000	0.000	GV	Cumple
N115/N116	1.15	0.000	-0.001	-0.009	-0.013	0.002	-0.001	-0.007	GV	Cumple
N112/N113	2.98	0.740	0.003	0.049	0.052	-0.001	-0.010	-0.036	GV	Cumple
N111/N114	2.57	0.000	-0.003	-0.043	-0.048	0.001	-0.008	-0.032	GV	Cumple
N117/N118	1.13	0.000	0.000	0.010	-0.010	-0.002	0.000	0.000	GV	Cumple
N139/N140	1.03	0.000	-0.001	0.011	-0.009	0.001	0.000	0.000	GV	Cumple
N141/N142	1.08	0.000	0.001	-0.009	-0.016	-0.002	-0.003	-0.006	GV	Cumple
N143/N144	1.43	0.740	-0.001	0.025	0.036	0.000	0.001	-0.019	GV	Cumple
N145/N146	0.58	0.740	0.000	0.010	0.019	0.000	0.001	-0.007	GV	Cumple
N147/N148	0.55	0.740	0.000	0.009	0.019	0.000	0.001	-0.007	GV	Cumple
N149/N150	0.54	0.740	0.000	0.009	0.018	0.000	0.001	-0.007	GV	Cumple
N151/N152	0.62	0.740	0.000	0.011	0.019	0.000	0.001	-0.008	GV	Cumple
N153/N154	0.57	0.740	0.000	0.010	0.019	0.000	0.001	-0.007	GV	Cumple
N155/N156	0.35	0.555	0.000	0.004	0.007	0.000	0.004	-0.003	GV	Cumple
N157/N158	0.35	0.555	0.000	0.004	0.007	0.000	0.005	-0.003	GV	Cumple
N159/N160	0.85	0.740	-0.133	0.010	0.010	0.000	0.010	-0.004	GV	Cumple
N161/N162	2.96	0.740	-0.001	0.049	0.052	0.001	-0.010	-0.036	GV	Cumple
N163/N164	2.70	0.000	0.003	-0.045	-0.049	0.000	-0.008	-0.033	GV	Cumple
N165/N166	1.17	0.000	0.001	-0.010	-0.014	-0.002	-0.001	-0.007	GV	Cumple
N167/N168	1.13	0.000	0.000	0.010	-0.010	0.002	0.000	0.000	GV	Cumple
N169/N170	1.12	0.000	-0.001	0.010	-0.009	0.002	0.000	0.000	GV	Cumple
N171/N172	1.12	0.000	0.001	-0.009	-0.015	-0.002	-0.003	-0.006	GV	Cumple
N173/N174	2.57	0.000	-0.002	-0.043	-0.048	0.000	-0.007	-0.032	GV	Cumple
N175/N176	2.68	0.740	0.003	0.045	0.049	-0.001	-0.008	-0.033	GV	Cumple
N177/N178	1.12	0.000	0.001	0.010	-0.010	-0.002	0.000	0.000	GV	Cumple
N179/N180	1.12	0.000	-0.001	-0.009	-0.013	0.002	-0.001	-0.007	GV	Cumple
N181/N182	1.12	0.000	-0.001	-0.010	-0.013	0.002	-0.001	-0.007	GV	Cumple
N183/N184	1.12	0.000	0.001	0.010	-0.010	-0.002	0.000	0.000	GV	Cumple
N185/N186	2.69	0.740	-0.003	0.045	0.049	0.001	-0.009	-0.033	GV	Cumple
N187/N188	3.36	0.000	0.002	-0.055	-0.056	-0.001	-0.014	-0.039	GV	Cumple
N189/N190	1.07	0.000	0.000	-0.010	-0.014	-0.002	-0.002	-0.008	GV	Cumple
N191/N192	1.23	0.000	-0.001	0.013	-0.015	0.002	0.000	0.000	GV	Cumple
N193/N194	1.19	0.000	-0.001	0.010	-0.010	0.002	0.000	0.000	GV	Cumple
N195/N196	1.01	0.000	0.000	-0.010	-0.016	-0.001	-0.004	-0.007	GV	Cumple
N197/N198	2.18	0.000	-0.002	0.028	0.027	0.000	0.019	0.020	GV	Cumple



Listados

Longitudinales UPN

Fecha: 13/08/17

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos p \acute{e} simos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N2/N128	39.29	0.000	-0.083	-0.028	-0.128	0.000	-0.074	-0.028	GV	Cumple
N130/N128	23.23	0.845	0.013	0.002	0.002	0.000	0.042	0.018	GV	Cumple
N130/N8	52.11	1.854	0.040	0.028	0.132	0.000	-0.097	-0.039	GV	Cumple
N111/N8	52.16	1.854	-0.103	0.028	0.131	0.000	-0.097	-0.039	GV	Cumple
N111/N113	23.23	0.881	0.042	0.002	0.004	0.000	0.042	0.018	GV	Cumple
N10/N113	44.24	0.000	0.024	-0.029	-0.132	0.000	-0.084	-0.032	GV	Cumple
N10/N144	27.61	0.000	0.006	-0.016	-0.103	0.000	-0.055	-0.017	GV	Cumple
N14/N144	19.36	0.000	-0.017	-0.011	-0.094	0.000	-0.040	-0.010	GV	Cumple
N71/N134	61.24	0.000	-0.017	-0.010	-0.049	0.000	-0.027	-0.010	GV	Cumple
N131/N134	31.98	0.634	-0.011	0.004	-0.001	0.000	0.014	0.006	GV	Cumple
N131/N76	69.26	1.854	0.018	0.007	0.044	0.000	-0.031	-0.012	GV	Cumple
N115/N76	70.18	1.854	-0.016	0.007	0.044	0.000	-0.031	-0.012	GV	Cumple
N115/N118	32.87	0.661	0.008	0.004	-0.001	0.000	0.014	0.006	GV	Cumple
N77/N118	63.84	0.000	0.028	-0.010	-0.049	0.000	-0.029	-0.011	GV	Cumple
N77/N146	37.31	0.000	-0.012	-0.005	-0.038	0.000	-0.018	-0.005	GV	Cumple
N74/N146	27.66	0.000	0.008	-0.004	-0.036	0.000	-0.014	-0.003	GV	Cumple
N56/N136	62.48	0.000	-0.030	-0.010	-0.049	0.000	-0.028	-0.010	GV	Cumple
N137/N136	32.18	0.423	-0.004	0.004	-0.007	0.000	0.013	0.007	GV	Cumple
N137/N60	73.95	1.854	0.012	0.008	0.045	0.000	-0.033	-0.013	GV	Cumple
N119/N60	72.52	1.854	-0.008	0.008	0.044	0.000	-0.032	-0.013	GV	Cumple
N119/N122	33.81	0.441	0.002	0.004	-0.007	0.000	0.014	0.007	GV	Cumple
N61/N122	67.72	0.000	0.031	-0.011	-0.050	0.000	-0.030	-0.012	GV	Cumple
N61/N148	38.78	0.000	-0.005	-0.005	-0.038	0.000	-0.018	-0.005	GV	Cumple
N63/N148	38.44	0.000	0.005	-0.005	-0.038	0.000	-0.018	-0.005	GV	Cumple
N63/N152	36.28	0.000	0.100	-0.005	-0.038	0.000	-0.017	-0.005	GV	Cumple
N65/N152	38.83	0.000	-0.093	-0.005	-0.038	0.000	-0.018	-0.005	GV	Cumple
N65/N158	26.08	0.000	-0.022	-0.004	-0.030	0.000	-0.012	-0.004	GV	Cumple
N67/N158	35.06	0.000	0.026	-0.005	-0.033	0.000	-0.016	-0.005	GV	Cumple
N67/N168	65.71	0.000	-0.068	-0.011	-0.049	0.000	-0.029	-0.011	GV	Cumple
N165/N168	34.09	0.441	0.032	0.004	-0.007	0.000	0.014	0.007	GV	Cumple
N165/N70	75.40	1.854	-0.030	0.008	0.045	0.000	-0.033	-0.013	GV	Cumple
N179/N70	72.25	1.854	-0.007	0.008	0.044	0.000	-0.032	-0.013	GV	Cumple
N179/N178	33.37	0.441	-0.010	0.004	-0.007	0.000	0.013	0.007	GV	Cumple
N197/N178	70.17	0.000	0.038	-0.011	-0.050	0.000	-0.031	-0.012	GV	Cumple
N197/N192	70.59	0.000	-0.026	-0.011	-0.051	0.000	-0.031	-0.012	GV	Cumple
N189/N192	33.92	0.430	-0.010	0.005	-0.006	0.000	0.014	0.007	GV	Cumple
N189/N57	73.00	1.854	0.022	0.008	0.045	0.000	-0.032	-0.013	GV	Cumple
N195/N46	60.79	1.854	0.014	0.008	0.019	0.000	-0.024	-0.013	GV	Cumple
N195/N194	32.93	0.430	-0.005	0.005	-0.006	0.000	0.013	0.007	GV	Cumple
N53/N194	70.97	0.000	-0.031	-0.011	-0.049	0.000	-0.031	-0.012	GV	Cumple
N53/N184	73.25	0.000	0.046	-0.011	-0.050	0.000	-0.032	-0.013	GV	Cumple
N181/N184	34.01	0.441	-0.009	0.005	-0.006	0.000	0.014	0.007	GV	Cumple
N181/N52	73.19	1.854	0.004	0.008	0.044	0.000	-0.032	-0.013	GV	Cumple
N171/N52	61.90	1.854	0.010	0.008	0.018	0.000	-0.025	-0.013	GV	Cumple
N171/N170	33.11	0.441	-0.005	0.004	-0.007	0.000	0.013	0.007	GV	Cumple



Listados

Longitudinales UPN

Fecha: 13/08/17

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N49/N170	63.29	0.000	-0.030	-0.010	-0.048	0.000	-0.028	-0.011	GV	Cumple
N49/N156	40.58	0.000	-0.001	-0.006	-0.034	0.000	-0.018	-0.007	GV	Cumple
N47/N156	27.59	0.000	0.005	-0.004	-0.030	0.000	-0.013	-0.004	GV	Cumple
N47/N154	40.89	0.000	-0.014	-0.006	-0.038	0.000	-0.019	-0.006	GV	Cumple
N43/N154	38.57	0.000	0.016	-0.005	-0.037	0.000	-0.018	-0.006	GV	Cumple
N43/N150	41.61	0.000	-0.006	-0.005	-0.038	0.000	-0.019	-0.006	GV	Cumple
N41/N150	44.66	0.000	0.005	-0.006	-0.039	0.000	-0.021	-0.007	GV	Cumple
N41/N124	68.58	0.000	0.031	-0.011	-0.049	0.000	-0.030	-0.012	GV	Cumple
N125/N124	34.62	0.441	0.005	0.005	-0.006	0.000	0.014	0.007	GV	Cumple
N125/N39	74.16	1.854	-0.009	0.008	0.044	0.000	-0.033	-0.013	GV	Cumple
N141/N39	61.84	1.854	0.025	0.008	0.018	0.000	-0.025	-0.013	GV	Cumple
N141/N140	32.30	0.423	-0.016	0.004	-0.007	0.000	0.013	0.007	GV	Cumple
N38/N140	59.72	0.000	-0.012	-0.010	-0.047	0.000	-0.027	-0.010	GV	Cumple
N18/N160	9.81	0.000	0.128	-0.005	-0.068	0.000	-0.021	-0.003	GV	Cumple
N22/N160	8.52	0.000	0.092	-0.001	-0.065	0.000	-0.020	-0.001	GV	Cumple
N22/N162	54.19	0.000	-0.149	-0.035	-0.140	0.000	-0.098	-0.042	GV	Cumple
N163/N162	22.33	0.881	0.059	0.004	0.005	0.000	0.041	0.017	GV	Cumple
N163/N26	50.09	1.854	-0.007	0.028	0.131	0.000	-0.094	-0.037	GV	Cumple
N173/N26	51.39	1.854	-0.077	0.028	0.130	0.000	-0.095	-0.038	GV	Cumple
N173/N176	21.86	0.881	0.022	0.003	0.006	0.000	0.040	0.017	GV	Cumple
N28/N176	49.05	0.000	0.048	-0.030	-0.135	0.000	-0.092	-0.036	GV	Cumple
N28/N186	52.71	0.000	-0.074	-0.033	-0.138	0.000	-0.098	-0.040	GV	Cumple
N187/N186	24.03	0.645	-0.014	0.007	-0.006	0.000	0.043	0.020	GV	Cumple
N187/N34	43.29	1.854	0.054	0.026	0.126	0.000	-0.082	-0.031	GV	Cumple

2.3.1.2.- Flechas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Grupo	Flechas							
	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N1/N2	5.315	2.25	3.610	0.09	4.720	3.51	3.795	0.11
	8.290	L/(>1000)	3.610	L/(>1000)	8.290	L/(>1000)	3.610	L/(>1000)
N3/N4	5.315	2.20	3.795	0.09	4.720	3.54	3.795	0.11
	8.490	L/(>1000)	3.795	L/(>1000)	8.290	L/(>1000)	3.980	L/(>1000)
N5/N6	4.720	2.24	3.240	0.15	4.720	3.58	3.240	0.14
	4.720	L/(>1000)	3.240	L/(>1000)	4.720	L/(>1000)	3.240	L/(>1000)
N7/N8	4.720	2.22	2.835	0.15	4.720	3.57	3.037	0.14
	4.720	L/(>1000)	2.835	L/(>1000)	4.720	L/(>1000)	3.795	L/(>1000)
N9/N10	4.720	2.31	3.425	0.26	4.720	3.62	3.240	0.20
	8.290	L/(>1000)	3.425	L/(>1000)	8.290	L/(>1000)	3.240	L/(>1000)
N11/N12	4.720	2.26	3.037	0.26	4.720	3.59	3.240	0.20
	4.720	L/(>1000)	3.037	L/(>1000)	4.720	L/(>1000)	3.240	L/(>1000)



Listados

Longitudinales UPN

Fecha: 13/08/17

Grupo	Flechas							
	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N13/N14	4.905	2.26	4.720	0.43	4.720	3.61	4.535	0.31
	4.905	L/(>1000)	4.720	L/(>1000)	4.905	L/(>1000)	4.535	L/(>1000)
N15/N16	4.905	2.20	4.720	0.43	4.720	3.58	4.535	0.31
	4.905	L/(>1000)	4.720	L/(>1000)	4.720	L/(>1000)	4.535	L/(>1000)
N17/N18	4.535	1.36	5.281	0.09	4.535	2.00	5.281	0.06
	4.535	L/(>1000)	0.810	L/(>1000)	4.535	L/(>1000)	0.810	L/(>1000)
N19/N20	4.535	1.27	5.281	0.09	4.535	1.95	3.610	0.06
	4.535	L/(>1000)	0.810	L/(>1000)	4.535	L/(>1000)	0.810	L/(>1000)
N21/N22	3.980	1.36	2.835	0.12	4.350	2.03	2.835	0.09
	3.980	L/(>1000)	0.607	L/(>1000)	4.350	L/(>1000)	0.607	L/(>1000)
N23/N24	4.350	1.40	3.037	0.21	4.350	2.09	3.037	0.16
	4.350	L/(>1000)	3.037	L/(>1000)	4.535	L/(>1000)	3.037	L/(>1000)
N25/N26	4.535	1.38	3.037	0.22	4.350	2.06	3.037	0.16
	4.535	L/(>1000)	3.037	L/(>1000)	4.535	L/(>1000)	3.037	L/(>1000)
N27/N28	4.535	1.46	3.240	0.15	4.350	2.16	3.037	0.12
	4.535	L/(>1000)	3.240	L/(>1000)	4.535	L/(>1000)	3.037	L/(>1000)
N29/N30	4.535	1.48	3.037	0.15	4.350	2.17	3.037	0.12
	4.535	L/(>1000)	3.037	L/(>1000)	4.535	L/(>1000)	3.037	L/(>1000)
N31/N32	6.043	1.75	3.425	0.06	5.852	2.18	3.240	0.06
	6.423	L/(>1000)	3.425	L/(>1000)	6.423	L/(>1000)	3.425	L/(>1000)
N33/N34	6.043	1.72	2.835	0.06	5.852	2.16	3.240	0.06
	6.423	L/(>1000)	2.835	L/(>1000)	6.423	L/(>1000)	3.037	L/(>1000)
N35/N36	4.165	1.39	2.835	0.12	4.350	2.09	2.835	0.10
	6.423	L/(>1000)	0.607	L/(>1000)	6.423	L/(>1000)	0.607	L/(>1000)
N2/N4	0.370	0.02	0.370	0.01	0.370	0.02	0.370	0.01
	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)
N6/N8	0.370	0.06	0.370	0.02	0.370	0.05	0.370	0.02
	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)
N10/N12	0.370	0.04	0.370	0.01	0.370	0.03	0.370	0.01
	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)
N14/N16	0.370	0.01	0.370	0.01	0.370	0.01	0.370	0.01
	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)
N18/N20	0.370	0.01	0.185	0.01	0.370	0.01	0.185	0.01
	0.370	L/(>1000)	0.185	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)	0.185	L/(>1000)
N22/N36	0.370	0.02	0.185	0.01	0.370	0.02	0.185	0.01
	0.370	L/(>1000)	0.185	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)	0.185	L/(>1000)
N24/N26	0.370	0.06	0.370	0.02	0.370	0.05	0.370	0.01
	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)
N28/N30	0.370	0.06	0.370	0.02	0.370	0.05	0.370	0.01
	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)
N32/N34	0.370	0.03	0.370	0.01	0.370	0.02	0.370	0.01
	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)
N6/N2	1.063	0.11	2.460	16.09	1.063	0.09	2.460	13.59
	1.063	L/(>1000)	2.460	L/305.7	1.063	L/(>1000)	2.460	L/362.1
N8/N4	0.638	0.11	2.650	13.94	0.638	0.10	2.650	11.45
	0.638	L/(>1000)	2.650	L/352.9	0.638	L/(>1000)	2.650	L/429.5
N10/N6	4.150	0.08	2.500	15.64	4.150	0.07	2.500	13.05
	0.425	L/(>1000)	2.500	L/319.7	0.637	L/(>1000)	2.500	L/383.1
N12/N8	4.362	0.13	2.300	13.28	4.362	0.11	2.300	10.67
	4.362	L/(>1000)	2.300	L/376.4	4.362	L/(>1000)	2.300	L/468.4
N14/N10	2.400	0.10	1.400	1.45	2.400	0.08	1.400	1.25
	2.600	L/(>1000)	1.400	L/(>1000)	2.600	L/(>1000)	1.400	L/(>1000)
N16/N12	1.200	0.07	1.600	1.80	1.200	0.05	1.600	1.60
	1.200	L/(>1000)	1.600	L/(>1000)	1.200	L/(>1000)	1.600	L/(>1000)
N22/N18	1.870	0.07	1.250	0.19	1.870	0.05	0.485	0.08
	1.870	L/(>1000)	1.405	L/(>1000)	0.242	L/(>1000)	0.242	L/(>1000)



Listados

Longitudinales UPN

Fecha: 13/08/17

Grupo	Flechas							
	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N36/N20	1.042	0.04	1.250	0.45	0.833	0.03	1.250	0.47
	1.042	L/(>1000)	0.417	L/(>1000)	0.833	L/(>1000)	0.417	L/(>1000)
N24/N22	0.850	0.10	2.500	15.03	1.062	0.08	2.500	12.80
	0.850	L/(>1000)	2.500	L/332.8	1.062	L/(>1000)	2.500	L/390.5
N26/N36	0.637	0.12	2.700	13.32	0.637	0.10	2.700	10.75
	0.637	L/(>1000)	2.700	L/375.5	0.637	L/(>1000)	2.700	L/464.9
N28/N24	0.637	0.11	2.500	14.39	0.637	0.09	2.700	12.00
	0.637	L/(>1000)	2.500	L/347.5	0.637	L/(>1000)	2.700	L/416.6
N30/N26	4.363	0.13	2.300	12.08	4.363	0.10	2.300	9.74
	4.363	L/(>1000)	2.300	L/413.8	4.363	L/(>1000)	2.300	L/513.5
N32/N28	4.316	0.13	2.282	16.90	4.316	0.10	2.282	14.32
	4.316	L/(>1000)	2.282	L/293.1	4.316	L/(>1000)	2.282	L/345.9
N34/N30	4.103	0.08	2.477	13.99	4.103	0.07	2.477	11.41
	4.103	L/(>1000)	2.477	L/354.0	4.103	L/(>1000)	2.477	L/434.1
N37/N38	1.063	0.02	2.460	6.95	3.220	0.02	3.030	3.11
	3.030	L/(>1000)	2.650	L/675.9	3.030	L/(>1000)	3.030	L/(>1000)
N37/N39	0.370	0.01	0.370	0.00	0.370	0.00	0.185	0.00
	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)	0.185	L/(>1000)
N39/N40	3.645	0.03	2.840	4.80	3.432	0.02	3.645	1.10
	0.638	L/(>1000)	2.840	L/954.1	1.890	L/(>1000)	3.432	L/(>1000)
N38/N40	0.370	0.01	0.370	0.00	0.370	0.01	0.185	0.00
	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)	0.185	L/(>1000)
N41/N37	3.938	0.03	2.700	7.67	1.275	0.01	2.900	3.27
	3.938	L/(>1000)	2.700	L/652.1	2.900	L/(>1000)	2.900	L/(>1000)
N41/N42	0.370	0.01	0.185	0.00	0.370	0.00	0.185	0.00
	0.370	L/(>1000)	0.185	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)	0.185	L/(>1000)
N42/N39	4.362	0.03	2.300	4.91	3.938	0.01	1.275	0.93
	4.362	L/(>1000)	2.300	L/975.1	1.900	L/(>1000)	1.275	L/(>1000)
N43/N41	2.400	0.02	1.800	0.98	1.400	0.01	2.200	0.74
	2.600	L/(>1000)	1.400	L/(>1000)	1.800	L/(>1000)	0.800	L/(>1000)
N43/N44	0.370	0.00	0.185	0.01	0.370	0.00	0.185	0.00
	0.370	L/(>1000)	0.185	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)	0.185	L/(>1000)
N44/N42	1.000	0.02	1.800	0.85	1.800	0.02	2.400	0.55
	1.000	L/(>1000)	1.800	L/(>1000)	2.000	L/(>1000)	2.400	L/(>1000)
N45/N43	14.103	0.41	2.282	7.37	13.678	0.25	1.894	3.53
	14.103	L/(>1000)	12.653	L/680.7	13.053	L/(>1000)	12.653	L/822.9
N45/N46	0.370	0.01	0.370	0.00	0.370	0.01	0.555	0.00
	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)	0.555	L/(>1000)
N46/N44	10.803	0.41	12.653	4.88	12.853	0.25	1.063	1.07
	10.803	L/(>1000)	12.653	L/971.7	12.853	L/(>1000)	12.853	L/(>1000)
N47/N48	0.370	0.00	0.185	0.01	0.370	0.00	0.185	0.00
	0.370	L/(>1000)	0.185	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)	0.555	L/(>1000)
N49/N50	0.370	0.01	0.185	0.01	0.370	0.00	0.185	0.00
	0.370	L/(>1000)	0.185	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)	0.185	L/(>1000)
N51/N52	0.370	0.01	0.185	0.01	0.370	0.00	0.185	0.00
	0.370	L/(>1000)	0.185	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)	0.185	L/(>1000)
N53/N54	0.370	0.01	0.185	0.01	0.370	0.00	0.185	0.00
	0.370	L/(>1000)	0.185	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)	0.185	L/(>1000)
N55/N56	14.741	1.28	12.453	7.62	14.741	0.78	2.088	3.46
	14.741	L/(>1000)	26.353	L/(>1000)	14.741	L/(>1000)	26.353	L/(>1000)
N55/N57	0.370	0.01	0.370	0.00	0.370	0.01	0.555	0.00
	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)	0.555	L/(>1000)
N57/N58	15.578	1.28	12.653	4.97	14.953	0.78	1.275	1.04
	15.578	L/(>1000)	26.153	L/(>1000)	14.953	L/(>1000)	26.153	L/(>1000)
N56/N58	0.370	0.01	0.370	0.00	0.370	0.01	0.555	0.00
	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)	0.555	L/(>1000)



Listados

Longitudinales UPN

Fecha: 13/08/17

Grupo	Flechas							
	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N59/N60	0.370	0.01	0.370	0.00	0.370	0.00	0.185	0.00
	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)	0.185	L/(>1000)
N61/N62	0.370	0.01	0.185	0.00	0.370	0.00	0.185	0.00
	0.370	L/(>1000)	0.185	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)	0.185	L/(>1000)
N63/N64	0.370	0.00	0.185	0.00	0.370	0.00	0.185	0.00
	0.370	L/(>1000)	0.185	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)	0.185	L/(>1000)
N65/N66	0.370	0.00	0.185	0.01	0.370	0.00	0.555	0.00
	0.370	L/(>1000)	0.185	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)	0.555	L/(>1000)
N67/N68	0.370	0.01	0.185	0.01	0.370	0.00	0.555	0.00
	0.370	L/(>1000)	0.185	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)	0.555	L/(>1000)
N69/N70	0.370	0.02	0.185	0.00	0.370	0.00	0.555	0.00
	0.370	L/(>1000)	0.185	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)	0.185	L/(>1000)
N71/N72	0.370	0.01	0.370	0.00	0.370	0.01	0.370	0.00
	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)
N73/N72	8.838	0.05	5.500	4.86	7.350	0.04	11.420	0.83
	8.625	L/(>1000)	5.500	L/(>1000)	7.563	L/(>1000)	11.420	L/(>1000)
N74/N73	0.370	0.00	0.370	0.00	0.370	0.00	0.185	0.00
	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)	0.185	L/(>1000)
N74/N71	7.138	0.05	5.700	7.54	9.263	0.03	10.850	3.19
	10.090	L/(>1000)	5.700	L/(>1000)	10.090	L/(>1000)	10.850	L/(>1000)
N75/N76	0.370	0.01	0.370	0.00	0.370	0.00	0.370	0.00
	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)
N77/N78	0.370	0.01	0.185	0.00	0.370	0.00	0.370	0.00
	0.370	L/(>1000)	0.185	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)
N18/N79	0.175	0.00	0.175	0.01	0.175	0.00	0.175	0.01
	0.175	L/(>1000)	0.175	L/(>1000)	0.175	L/(>1000)	0.175	L/(>1000)
N20/N80	0.175	0.00	0.175	0.00	0.175	0.00	0.175	0.00
	0.175	L/(>1000)	0.175	L/(>1000)	0.175	L/(>1000)	0.175	L/(>1000)
N81/N14	0.175	0.00	0.175	0.01	0.175	0.00	0.175	0.01
	0.175	L/(>1000)	0.175	L/(>1000)	0.175	L/(>1000)	0.175	L/(>1000)
N82/N16	0.175	0.00	0.175	0.01	0.175	0.00	0.175	0.00
	0.175	L/(>1000)	0.175	L/(>1000)	0.175	L/(>1000)	0.175	L/(>1000)
N79/N81	0.784	0.01	1.569	0.37	0.980	0.01	1.569	0.27
	0.784	L/(>1000)	1.569	L/(>1000)	0.980	L/(>1000)	1.569	L/(>1000)
N80/N82	0.784	0.01	1.569	0.51	0.784	0.01	1.569	0.30
	0.784	L/(>1000)	1.569	L/(>1000)	0.980	L/(>1000)	1.569	L/(>1000)
N85/N83	0.275	0.01	0.275	0.01	0.275	0.01	0.275	0.01
	0.275	L/(>1000)	0.275	L/(>1000)	0.275	L/(>1000)	0.275	L/(>1000)
N86/N84	0.275	0.01	0.275	0.01	0.275	0.01	0.275	0.01
	0.275	L/(>1000)	0.275	L/(>1000)	0.275	L/(>1000)	0.275	L/(>1000)
N90/N92	0.125	0.00	0.125	0.01	0.125	0.00	0.125	0.01
	0.125	L/(>1000)	0.125	L/(>1000)	0.125	L/(>1000)	0.125	L/(>1000)
N92/N86	3.443	0.10	2.582	2.92	3.443	0.17	2.582	1.63
	3.443	L/(>1000)	2.582	L/(>1000)	3.443	L/(>1000)	2.582	L/(>1000)
N91/N85	3.156	0.09	2.582	2.98	3.443	0.18	2.582	1.66
	3.443	L/(>1000)	2.582	L/(>1000)	3.443	L/(>1000)	2.582	L/(>1000)
N89/N91	0.125	0.00	0.125	0.01	0.125	0.00	0.125	0.01
	0.125	L/(>1000)	0.125	L/(>1000)	0.125	L/(>1000)	0.125	L/(>1000)
N88/N90	1.896	0.26	2.708	0.47	1.896	0.44	2.708	0.27
	1.896	L/(>1000)	2.708	L/(>1000)	1.896	L/(>1000)	2.708	L/(>1000)
N87/N89	1.896	0.24	2.708	0.47	1.896	0.45	2.708	0.27
	1.896	L/(>1000)	2.708	L/(>1000)	1.896	L/(>1000)	2.708	L/(>1000)
N93/N95	1.625	0.05	2.979	0.62	1.625	0.07	2.979	0.34
	1.625	L/(>1000)	2.979	L/(>1000)	1.625	L/(>1000)	2.979	L/(>1000)
N94/N96	1.625	0.06	2.979	0.61	1.625	0.07	2.979	0.33
	1.625	L/(>1000)	2.979	L/(>1000)	1.625	L/(>1000)	2.979	L/(>1000)



Listados

Longitudinales UPN

Fecha: 13/08/17

Grupo	Flechas							
	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N97/N89	1.200	0.05	1.025	0.69	1.200	0.08	1.200	0.38
	1.200	L/(>1000)	1.025	L/(>1000)	1.200	L/(>1000)	1.200	L/(>1000)
N98/N90	1.200	0.04	1.025	0.68	1.200	0.08	1.200	0.37
	1.200	L/(>1000)	1.025	L/(>1000)	1.200	L/(>1000)	1.200	L/(>1000)
N99/N109	0.050	0.00	0.050	0.00	0.050	0.00	0.050	0.00
	0.050	L/(>1000)	0.050	L/(>1000)	0.050	L/(>1000)	0.050	L/(>1000)
N109/N97	4.651	0.15	4.186	4.76	4.651	0.28	4.186	2.56
	4.651	L/(>1000)	4.186	L/(>1000)	4.651	L/(>1000)	4.186	L/(>1000)
N110/N98	4.651	0.16	4.186	4.74	4.651	0.27	4.186	2.54
	4.651	L/(>1000)	4.186	L/(>1000)	4.651	L/(>1000)	4.186	L/(>1000)
N100/N110	0.050	0.00	0.050	0.00	0.050	0.00	0.050	0.00
	0.050	L/(>1000)	0.050	L/(>1000)	0.050	L/(>1000)	0.050	L/(>1000)
N102/N108	0.350	0.00	0.350	0.01	0.350	0.00	0.350	0.00
	0.350	L/(>1000)	0.350	L/(>1000)	0.350	L/(>1000)	0.350	L/(>1000)
N105/N108	1.021	0.01	0.817	0.12	0.817	0.01	0.817	0.07
	1.021	L/(>1000)	0.817	L/(>1000)	1.021	L/(>1000)	0.817	L/(>1000)
N101/N102	1.429	0.03	0.817	0.12	1.429	0.03	0.817	0.07
	1.429	L/(>1000)	0.817	L/(>1000)	1.429	L/(>1000)	0.817	L/(>1000)
N104/N107	0.350	0.00	0.350	0.01	0.350	0.00	0.350	0.00
	0.350	L/(>1000)	0.350	L/(>1000)	0.350	L/(>1000)	0.350	L/(>1000)
N103/N104	1.429	0.03	0.817	0.12	1.429	0.03	0.817	0.07
	1.429	L/(>1000)	0.817	L/(>1000)	1.429	L/(>1000)	0.817	L/(>1000)
N106/N107	1.021	0.01	0.817	0.11	0.817	0.01	0.817	0.07
	1.021	L/(>1000)	0.817	L/(>1000)	1.021	L/(>1000)	0.817	L/(>1000)
N104/N102	0.450	0.17	0.450	0.33	0.450	0.17	0.450	0.32
	0.450	L/(>1000)	0.450	L/(>1000)	0.450	L/(>1000)	0.450	L/(>1000)
N107/N108	0.450	0.03	0.675	0.01	0.450	0.02	0.225	0.01
	0.450	L/(>1000)	0.675	L/(>1000)	0.450	L/(>1000)	0.675	L/(>1000)
N127/N128	0.370	0.03	0.370	0.00	0.370	0.03	0.370	0.00
	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)	0.185	L/(>1000)
N130/N129	0.370	0.03	0.370	0.00	0.370	0.02	0.370	0.00
	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)
N131/N132	0.370	0.01	0.370	0.00	0.370	0.00	0.370	0.00
	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)
N133/N134	0.370	0.01	0.370	0.00	0.370	0.00	0.370	0.00
	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)
N137/N138	0.370	0.01	0.370	0.00	0.370	0.00	0.370	0.00
	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)
N135/N136	0.370	0.01	0.370	0.00	0.370	0.00	0.370	0.00
	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)
N125/N126	0.370	0.01	0.370	0.00	0.370	0.00	0.370	0.00
	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)
N123/N124	0.370	0.01	0.370	0.00	0.370	0.00	0.370	0.00
	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)
N119/N120	0.370	0.01	0.370	0.00	0.370	0.00	0.370	0.00
	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)
N121/N122	0.370	0.01	0.370	0.00	0.370	0.00	0.370	0.00
	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)
N115/N116	0.370	0.01	0.370	0.00	0.370	0.00	0.370	0.00
	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)
N112/N113	0.370	0.03	0.370	0.00	0.370	0.02	0.370	0.00
	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)
N111/N114	0.370	0.03	0.370	0.00	0.370	0.02	0.370	0.00
	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)
N117/N118	0.370	0.01	0.370	0.00	0.370	0.00	0.370	0.00
	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)



Listados

Longitudinales UPN

Fecha: 13/08/17

Grupo	Flechas							
	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N195/N196	0.370	0.01	0.370	0.00	0.370	0.00	0.370	0.00
	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)
N197/N198	0.370	0.01	0.185	0.00	0.370	0.00	0.370	0.00
	0.370	L/(>1000)	0.185	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)
N2/N128	0.927	0.42	1.298	0.87	0.927	0.37	1.298	0.86
	0.927	L/(>1000)	1.298	L/(>1000)	0.927	L/(>1000)	1.298	L/(>1000)
N130/N128	0.845	0.37	0.845	2.65	0.845	0.32	0.845	2.20
	0.845	L/(>1000)	0.845	L/638.4	0.845	L/(>1000)	0.845	L/767.9
N130/N8	0.927	0.35	1.298	1.51	0.927	0.32	1.298	1.29
	0.927	L/(>1000)	1.298	L/(>1000)	0.927	L/(>1000)	1.298	L/(>1000)
N111/N8	0.927	0.35	1.298	1.50	0.927	0.32	1.298	1.26
	0.927	L/(>1000)	1.298	L/(>1000)	0.927	L/(>1000)	1.298	L/(>1000)
N111/N113	0.881	0.42	0.881	2.86	0.881	0.36	0.881	2.36
	0.881	L/(>1000)	0.881	L/616.2	0.881	L/(>1000)	0.881	L/746.9
N10/N113	0.927	0.39	0.371	0.75	0.927	0.34	0.371	0.67
	0.927	L/(>1000)	0.371	L/(>1000)	0.927	L/(>1000)	0.371	L/(>1000)
N10/N144	0.881	0.29	0.220	0.32	0.881	0.26	0.220	0.27
	0.881	L/(>1000)	0.220	L/(>1000)	0.881	L/(>1000)	0.220	L/(>1000)
N14/N144	0.881	0.35	1.102	0.64	0.881	0.30	1.102	0.57
	0.881	L/(>1000)	1.102	L/(>1000)	0.881	L/(>1000)	1.102	L/(>1000)
N71/N134	0.927	0.26	1.298	0.54	0.556	0.01	1.112	0.55
	0.927	L/(>1000)	1.298	L/(>1000)	0.556	L/(>1000)	1.112	L/(>1000)
N131/N134	0.845	0.20	0.845	1.23	0.423	0.01	0.634	0.31
	0.845	L/(>1000)	0.845	L/(>1000)	0.423	L/(>1000)	0.634	L/(>1000)
N131/N76	0.927	0.25	1.298	0.71	1.483	0.01	0.927	0.65
	0.927	L/(>1000)	1.298	L/(>1000)	1.483	L/(>1000)	1.112	L/(>1000)
N115/N76	0.927	0.25	1.298	0.74	1.483	0.01	0.927	0.63
	0.927	L/(>1000)	1.298	L/(>1000)	1.483	L/(>1000)	0.927	L/(>1000)
N115/N118	0.881	0.23	0.881	1.39	0.441	0.01	0.661	0.32
	0.881	L/(>1000)	0.881	L/(>1000)	0.441	L/(>1000)	0.661	L/(>1000)
N77/N118	0.927	0.25	1.298	0.47	1.483	0.01	1.112	0.42
	0.927	L/(>1000)	1.298	L/(>1000)	1.483	L/(>1000)	1.112	L/(>1000)
N77/N146	0.881	0.21	1.102	0.42	0.441	0.00	0.881	0.18
	0.881	L/(>1000)	1.102	L/(>1000)	0.441	L/(>1000)	0.220	L/(>1000)
N74/N146	0.881	0.22	0.881	0.58	1.102	0.00	0.881	0.24
	0.881	L/(>1000)	0.881	L/(>1000)	1.102	L/(>1000)	0.881	L/(>1000)
N56/N136	0.927	0.27	1.112	0.65	0.556	0.01	1.112	0.59
	0.927	L/(>1000)	1.112	L/(>1000)	0.556	L/(>1000)	0.927	L/(>1000)
N137/N136	0.845	0.20	0.845	1.25	0.423	0.01	0.634	0.29
	0.845	L/(>1000)	0.845	L/(>1000)	0.423	L/(>1000)	0.634	L/(>1000)
N137/N60	0.927	0.25	1.298	0.82	1.298	0.01	0.927	0.81
	0.927	L/(>1000)	1.298	L/(>1000)	1.298	L/(>1000)	1.112	L/(>1000)
N119/N60	0.927	0.25	1.298	0.83	1.298	0.01	0.927	0.84
	0.927	L/(>1000)	1.298	L/(>1000)	1.298	L/(>1000)	1.112	L/(>1000)
N119/N122	0.881	0.24	0.881	1.39	0.661	0.01	0.661	0.32
	0.881	L/(>1000)	0.881	L/(>1000)	0.661	L/(>1000)	0.661	L/(>1000)
N61/N122	0.927	0.25	1.298	0.55	0.371	0.01	1.112	0.59
	0.927	L/(>1000)	1.298	L/(>1000)	0.371	L/(>1000)	1.112	L/(>1000)
N61/N148	0.881	0.21	0.881	0.49	0.441	0.00	0.881	0.36
	0.881	L/(>1000)	0.881	L/(>1000)	0.441	L/(>1000)	0.220	L/(>1000)
N63/N148	0.881	0.21	0.881	0.51	1.322	0.00	0.881	0.37
	0.881	L/(>1000)	0.881	L/(>1000)	1.322	L/(>1000)	0.220	L/(>1000)
N63/N152	0.881	0.21	0.881	0.60	1.322	0.00	0.881	0.37
	0.881	L/(>1000)	0.881	L/(>1000)	1.322	L/(>1000)	0.661	L/(>1000)
N65/N152	0.881	0.22	0.881	0.60	0.661	0.01	0.881	0.42
	0.881	L/(>1000)	0.881	L/(>1000)	0.661	L/(>1000)	0.661	L/(>1000)



Listados

Longitudinales UPN

Fecha: 13/08/17

Grupo	Flechas							
	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N65/N158	0.726	0.09	0.726	0.29	0.363	0.00	0.726	0.27
	0.726	L/(>1000)	0.726	L/(>1000)	0.363	L/(>1000)	0.726	L/(>1000)
N67/N158	0.726	0.10	0.726	0.23	0.363	0.00	0.545	0.29
	0.726	L/(>1000)	0.726	L/(>1000)	0.363	L/(>1000)	0.908	L/(>1000)
N67/N168	0.927	0.25	1.112	0.61	0.556	0.01	1.112	0.59
	0.927	L/(>1000)	1.112	L/(>1000)	0.556	L/(>1000)	1.112	L/(>1000)
N165/N168	0.881	0.24	0.881	1.41	0.661	0.01	0.661	0.32
	0.881	L/(>1000)	0.881	L/(>1000)	0.661	L/(>1000)	0.661	L/(>1000)
N165/N70	0.927	0.25	1.298	0.86	1.483	0.01	0.927	0.82
	0.927	L/(>1000)	1.298	L/(>1000)	1.483	L/(>1000)	1.112	L/(>1000)
N179/N70	0.927	0.25	1.298	0.81	1.483	0.01	0.927	0.83
	0.927	L/(>1000)	1.298	L/(>1000)	1.483	L/(>1000)	1.112	L/(>1000)
N179/N178	0.881	0.23	0.881	1.38	0.441	0.01	0.661	0.31
	0.881	L/(>1000)	0.881	L/(>1000)	0.441	L/(>1000)	0.661	L/(>1000)
N197/N178	0.927	0.25	1.298	0.50	0.371	0.01	1.112	0.57
	0.927	L/(>1000)	0.371	L/(>1000)	0.371	L/(>1000)	1.298	L/(>1000)
N197/N192	0.927	0.25	1.298	0.49	1.483	0.01	1.112	0.52
	0.927	L/(>1000)	0.371	L/(>1000)	1.483	L/(>1000)	1.298	L/(>1000)
N189/N192	0.860	0.21	0.860	1.28	1.075	0.01	0.645	0.33
	0.860	L/(>1000)	0.860	L/(>1000)	1.075	L/(>1000)	0.645	L/(>1000)
N189/N57	0.927	0.26	1.298	0.84	0.371	0.01	0.927	0.91
	0.927	L/(>1000)	1.298	L/(>1000)	0.371	L/(>1000)	1.112	L/(>1000)
N195/N46	0.742	0.04	1.112	1.10	0.556	0.01	0.927	1.05
	0.742	L/(>1000)	1.112	L/(>1000)	1.669	L/(>1000)	0.927	L/(>1000)
N195/N194	0.860	0.21	0.860	1.26	0.430	0.01	0.645	0.31
	0.860	L/(>1000)	0.860	L/(>1000)	0.430	L/(>1000)	0.645	L/(>1000)
N53/N194	0.927	0.24	1.112	0.58	0.371	0.01	1.112	0.72
	0.927	L/(>1000)	0.371	L/(>1000)	0.371	L/(>1000)	1.298	L/(>1000)
N53/N184	0.927	0.24	1.298	0.52	0.556	0.01	1.112	0.70
	0.927	L/(>1000)	0.371	L/(>1000)	0.556	L/(>1000)	0.556	L/(>1000)
N181/N184	0.881	0.23	0.881	1.34	1.102	0.01	0.661	0.32
	0.881	L/(>1000)	0.881	L/(>1000)	1.102	L/(>1000)	0.661	L/(>1000)
N181/N52	0.927	0.25	1.298	0.84	1.298	0.01	0.927	0.99
	0.927	L/(>1000)	1.298	L/(>1000)	1.298	L/(>1000)	1.298	L/(>1000)
N171/N52	0.742	0.03	1.112	1.24	1.298	0.01	0.927	1.00
	1.669	L/(>1000)	1.112	L/(>1000)	1.483	L/(>1000)	0.927	L/(>1000)
N171/N170	0.881	0.23	0.881	1.37	0.661	0.01	0.661	0.35
	0.881	L/(>1000)	0.881	L/(>1000)	0.661	L/(>1000)	0.661	L/(>1000)
N49/N170	0.927	0.25	1.112	0.70	0.371	0.01	0.927	0.73
	0.927	L/(>1000)	1.112	L/(>1000)	0.371	L/(>1000)	1.112	L/(>1000)
N49/N156	0.726	0.09	0.726	0.24	0.363	0.00	0.545	0.40
	0.726	L/(>1000)	0.726	L/(>1000)	0.363	L/(>1000)	0.363	L/(>1000)
N47/N156	0.726	0.09	0.726	0.37	0.363	0.00	0.545	0.36
	0.726	L/(>1000)	0.726	L/(>1000)	0.363	L/(>1000)	0.726	L/(>1000)
N47/N154	0.881	0.21	0.881	0.62	1.102	0.01	0.881	0.54
	0.881	L/(>1000)	0.881	L/(>1000)	1.102	L/(>1000)	0.661	L/(>1000)
N43/N154	0.881	0.21	0.881	0.67	1.322	0.00	0.881	0.54
	0.881	L/(>1000)	0.881	L/(>1000)	1.322	L/(>1000)	0.661	L/(>1000)
N43/N150	0.881	0.21	0.881	0.59	1.322	0.00	0.881	0.54
	0.881	L/(>1000)	0.881	L/(>1000)	1.322	L/(>1000)	0.881	L/(>1000)
N41/N150	0.881	0.20	0.881	0.55	0.441	0.01	0.881	0.51
	0.881	L/(>1000)	0.881	L/(>1000)	0.441	L/(>1000)	0.881	L/(>1000)
N41/N124	0.927	0.25	1.112	0.62	0.371	0.00	0.927	0.73
	0.927	L/(>1000)	1.112	L/(>1000)	0.371	L/(>1000)	1.298	L/(>1000)
N125/N124	0.881	0.23	0.881	1.38	0.661	0.01	0.661	0.34
	0.881	L/(>1000)	0.881	L/(>1000)	0.661	L/(>1000)	0.661	L/(>1000)



Listados

Longitudinales UPN

Fecha: 13/08/17

Grupo	Flechas							
	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N125/N39	0.927	0.24	1.298	0.87	1.298	0.01	0.927	1.00
	0.927	L(>1000)	1.298	L(>1000)	1.298	L(>1000)	1.298	L(>1000)
N141/N39	0.742	0.03	1.112	1.22	1.298	0.01	0.927	1.01
	1.669	L(>1000)	1.112	L(>1000)	1.483	L(>1000)	0.927	L(>1000)
N141/N140	0.845	0.19	0.845	1.23	0.423	0.01	0.634	0.31
	0.845	L(>1000)	0.845	L(>1000)	0.423	L(>1000)	0.634	L(>1000)
N38/N140	0.927	0.26	1.112	0.82	0.742	0.01	0.927	0.84
	0.927	L(>1000)	1.112	L(>1000)	0.742	L(>1000)	1.112	L(>1000)
N18/N160	0.726	0.14	0.726	0.31	0.726	0.13	0.726	0.27
	0.726	L(>1000)	0.726	L(>1000)	0.726	L(>1000)	0.726	L(>1000)
N22/N160	0.726	0.13	0.726	0.19	0.726	0.11	0.726	0.15
	0.726	L(>1000)	0.726	L(>1000)	0.726	L(>1000)	0.726	L(>1000)
N22/N162	0.927	0.41	0.371	1.08	0.927	0.36	0.556	0.90
	0.927	L(>1000)	0.371	L(>1000)	0.927	L(>1000)	0.371	L(>1000)
N163/N162	0.881	0.43	0.881	2.75	0.881	0.36	0.881	2.30
	0.881	L(>1000)	0.881	L/641.7	0.881	L(>1000)	0.881	L/767.5
N163/N26	0.927	0.36	1.298	1.35	0.927	0.32	1.298	1.18
	0.927	L(>1000)	1.298	L(>1000)	0.927	L(>1000)	1.298	L(>1000)
N173/N26	0.927	0.36	1.298	1.47	0.927	0.32	1.298	1.30
	0.927	L(>1000)	1.298	L(>1000)	0.927	L(>1000)	1.298	L(>1000)
N173/N176	0.881	0.42	0.881	2.71	0.881	0.36	0.881	2.23
	0.881	L(>1000)	0.881	L/649.4	0.881	L(>1000)	0.881	L/789.7
N28/N176	0.927	0.36	0.371	1.02	0.927	0.31	0.556	0.92
	1.112	L(>1000)	0.371	L(>1000)	1.112	L(>1000)	0.371	L(>1000)
N28/N186	0.927	0.35	0.556	1.15	0.927	0.31	0.556	1.05
	0.927	L(>1000)	0.371	L(>1000)	0.927	L(>1000)	0.371	L(>1000)
N187/N186	0.860	0.40	0.860	2.74	0.860	0.34	0.860	2.27
	0.860	L(>1000)	0.860	L/626.8	0.860	L(>1000)	0.860	L/758.2
N187/N34	0.927	0.42	1.483	0.82	0.927	0.37	0.742	0.96
	0.927	L(>1000)	1.483	L(>1000)	0.927	L(>1000)	1.483	L(>1000)

2.3.1.3.- Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado	
	$\bar{\lambda}$	λ_{sw}	N_{Ed}	$N_{t,Ed}$	M_{Ed}	$M_{t,Ed}$	V_{Ed}	$V_{t,Ed}$	$M_{V,Ed}$	$M_{t,V,Ed}$	M_{Ed}	$M_{V,Ed}$	$M_{V,Ed}$		
N1/N38	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{sw} \leq \lambda_{sw,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 8.5$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 9.3$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 17.3$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE h = 17.3
N38/N56	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{sw} \leq \lambda_{sw,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 3.1$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 9.8$	$\eta = 0.1$	x: 1.85 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 13.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE h = 13.4
N56/N71	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{sw} \leq \lambda_{sw,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 1.8 m $\eta = 8.3$	$\eta < 0.1$	x: 1.8 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 10.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE h = 10.2
N71/N2	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{sw} \leq \lambda_{sw,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 1.4$	x: 2 m $\eta = 0.5$	x: 2 m $\eta = 22.9$	$\eta = 0.1$	x: 2 m $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2 m $\eta = 24.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE h = 24.6
N3/N40	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{sw} \leq \lambda_{sw,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 5.1$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 9.2$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 13.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE h = 13.4
N40/N58	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{sw} \leq \lambda_{sw,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 2.0$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 1.85 m $\eta = 6.0$	$\eta < 0.1$	x: 1.85 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 7.9$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE h = 7.9
N58/N72	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{sw} \leq \lambda_{sw,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 1.8 m $\eta = 5.4$	$\eta < 0.1$	x: 1.8 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 6.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE h = 6.2
N72/N4	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{sw} \leq \lambda_{sw,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 2 m $\eta = 18.6$	$\eta < 0.1$	x: 2 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2 m $\eta = 19.9$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE h = 19.9
N5/N37	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{sw} \leq \lambda_{sw,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 12.8$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 3.24 m $\eta = 6.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 20.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE h = 20.7
N37/N59	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{sw} \leq \lambda_{sw,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 4.9$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 1.85 m $\eta = 2.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.85 m $\eta = 7.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE h = 7.4
N59/N75	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{sw} \leq \lambda_{sw,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 1.8 m $\eta = 2.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.8 m $\eta = 5.3$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE h = 5.3
N75/N6	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{sw} \leq \lambda_{sw,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 2.6$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 1.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 3.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE h = 3.4
N7/N39	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{sw} \leq \lambda_{sw,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 9.6$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 6.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 15.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE h = 15.5
N39/N60	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{sw} \leq \lambda_{sw,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 1.85 m $\eta = 0.5$	x: 1.85 m $\eta = 3.1$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.85 m $\eta = 6.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE h = 6.4
N60/N76	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{sw} \leq \lambda_{sw,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 2.9$	x: 1.8 m $\eta = 0.5$	x: 1.8 m $\eta = 2.4$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.8 m $\eta = 5.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE h = 5.0
N76/N8	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{sw} \leq \lambda_{sw,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 2.2$	x: 2 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 1.3$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2 m $\eta = 3.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE h = 3.5
N9/N41	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{sw} \leq \lambda_{sw,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 11.3$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 8.3$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 20.9$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE h = 20.9
N41/N61	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{sw} \leq \lambda_{sw,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 4.2$	x: 1.85 m $\eta = 0.2$	x: 1.85 m $\eta = 8.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.85 m $\eta = 12.8$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE h = 12.8
N61/N77	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{sw} \leq \lambda_{sw,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 3.0$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 1.8 m $\eta = 6.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.8 m $\eta = 8.9$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE h = 8.9



Listados

Longitudinales UPN

Fecha: 13/08/17

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado			
	$\bar{\lambda}$	λ_{adm}	N_{d}	N_{t}	M_{d}	M_{t}	V_{d}	V_{t}	M_{V_2}	M_{V_1}	N_{M_2}	N_{M_1}	M_{V_2}		M_{V_1}		
N130/N127	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{\text{adm}} \leq \lambda_{\text{adm,max}}$ Cumple	$N_{\text{d}} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 4.6$	x: 0.76 m $\eta = 29.1$	x: 0 m $\eta = 0.6$	x: 1.52 m $\eta = 1.9$	$V_{\text{d}} < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.57 m $\eta = 30.7$	$\eta < 0.1$	$M_{\text{V}_2} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 30.7	
N127/N2	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{\text{adm}} \leq \lambda_{\text{adm,max}}$ Cumple	$N_{\text{d}} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 4.5$	x: 1.7 m $\eta = 39.9$	x: 1.7 m $\eta = 0.2$	x: 1.7 m $\eta = 6.0$	$V_{\text{d}} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 1.7 m $\eta = 41.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	x: 1.7 m $\eta = 6.0$	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 41.4	
N8/N129	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{\text{adm}} \leq \lambda_{\text{adm,max}}$ Cumple	$N_{\text{d}} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 5.6$	x: 0 m $\eta = 47.2$	x: 0 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 5.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 49.7$	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 49.7	
N129/N128	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{\text{adm}} \leq \lambda_{\text{adm,max}}$ Cumple	$N_{\text{d}} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 3.9$	x: 1.33 m $\eta = 28.8$	x: 1.52 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 2.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.33 m $\eta = 30.5$	$\eta < 0.1$	$M_{\text{V}_2} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 30.5	
N128/N4	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{\text{adm}} \leq \lambda_{\text{adm,max}}$ Cumple	$N_{\text{d}} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 3.8$	x: 1.7 m $\eta = 41.2$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 1.7 m $\eta = 5.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 42.3$	$\eta < 0.1$	$M_{\text{V}_2} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 42.3	
N10/N112	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{\text{adm}} \leq \lambda_{\text{adm,max}}$ Cumple	$N_{\text{d}} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 6.5$	x: 0 m $\eta = 46.9$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 6.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 49.3$	$\eta < 0.1$	$M_{\text{V}_2} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 49.3	
N112/N111	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{\text{adm}} \leq \lambda_{\text{adm,max}}$ Cumple	$N_{\text{d}} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 4.9$	x: 1 m $\eta = 28.7$	x: 1.6 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 2.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 30.4$	$\eta < 0.1$	$M_{\text{V}_2} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 30.4	
N111/N6	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{\text{adm}} \leq \lambda_{\text{adm,max}}$ Cumple	$N_{\text{d}} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 3.3$	x: 1.7 m $\eta = 60.8$	x: 1.7 m $\eta = 0.2$	x: 1.7 m $\eta = 7.6$	$V_{\text{d}} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 1.7 m $\eta = 62.0$	$\eta < 0.1$	$M_{\text{V}_2} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 62.0	
N12/N113	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{\text{adm}} \leq \lambda_{\text{adm,max}}$ Cumple	$N_{\text{d}} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 4.2$	x: 0 m $\eta = 46.3$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 6.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.638 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 47.6$	$\eta < 0.1$	$M_{\text{V}_2} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 47.6	
N113/N114	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{\text{adm}} \leq \lambda_{\text{adm,max}}$ Cumple	$N_{\text{d}} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 4.8$	x: 0.4 m $\eta = 26.8$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 1.6 m $\eta = 2.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.4 m $\eta = 28.5$	$\eta < 0.1$	$M_{\text{V}_2} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 28.5	
N114/N8	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{\text{adm}} \leq \lambda_{\text{adm,max}}$ Cumple	$N_{\text{d}} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 4.5$	x: 1.7 m $\eta = 46.0$	x: 1.7 m $\eta = 1.1$	x: 1.7 m $\eta = 5.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 48.1$	$\eta < 0.1$	$M_{\text{V}_2} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 48.1	
N14/N143	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{\text{adm}} \leq \lambda_{\text{adm,max}}$ Cumple	$N_{\text{d}} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 4.8$	x: 0 m $\eta = 16.1$	$M_{\text{d}} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 3.5$	$V_{\text{d}} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 17.3$	$\eta < 0.1$	$M_{\text{V}_2} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 17.3	
N143/N10	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{\text{adm}} \leq \lambda_{\text{adm,max}}$ Cumple	$N_{\text{d}} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 4.5$	x: 1.6 m $\eta = 26.4$	x: 1.6 m $\eta = 0.6$	x: 1.6 m $\eta = 4.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 28.0$	$\eta < 0.1$	$M_{\text{V}_2} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 28.0	
N16/N144	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{\text{adm}} \leq \lambda_{\text{adm,max}}$ Cumple	$\eta = 0.4$	$\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 19.6$	x: 1.6 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 3.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.2 m $\eta = 19.7$	$\eta < 0.1$	$M_{\text{V}_2} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 19.7	
N144/N12	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{\text{adm}} \leq \lambda_{\text{adm,max}}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 1.7$	x: 1.6 m $\eta = 26.5$	x: 1.6 m $\eta = 0.2$	x: 1.6 m $\eta = 4.1$	$V_{\text{d}} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 1.6 m $\eta = 27.0$	$\eta < 0.1$	$M_{\text{V}_2} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 27.0	
N22/N84	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{\text{adm}} \leq \lambda_{\text{adm,max}}$ Cumple	$N_{\text{d}} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 9.7$	x: 0 m $\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 2.8$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 12.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 2.5$	$\eta = 0.1$	CUMPLE h = 12.1	
N84/N159	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{\text{adm}} \leq \lambda_{\text{adm,max}}$ Cumple	$N_{\text{d}} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 0.6$	x: 0.28 m $\eta = 3.2$	x: 0.28 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 0.5$	$\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.28 m $\eta = 5.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 6.2$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta = 0.4$	CUMPLE h = 6.2	
N159/N83	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{\text{adm}} \leq \lambda_{\text{adm,max}}$ Cumple	$N_{\text{d}} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 3.2$	x: 0.62 m $\eta = 1.4$	x: 0.62 m $\eta = 0.7$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 5.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.9$	x: 0.62 m $\eta = 0.4$	$\eta = 0.1$	CUMPLE h = 5.1	
N83/N18	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{\text{adm}} \leq \lambda_{\text{adm,max}}$ Cumple	$N_{\text{d}} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 0.7$	x: 0.63 m $\eta = 6.9$	x: 0 m $\eta = 1.4$	x: 0.63 m $\eta = 2.9$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.63 m $\eta = 8.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.6$	x: 0.63 m $\eta = 2.4$	$\eta = 0.1$	CUMPLE h = 8.3	
N36/N160	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{\text{adm}} \leq \lambda_{\text{adm,max}}$ Cumple	$\eta = 0.7$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 22.3$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 3.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 22.7$	$\eta < 0.1$	$M_{\text{V}_2} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 22.7	
N160/N20	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{\text{adm}} \leq \lambda_{\text{adm,max}}$ Cumple	$\eta = 0.5$	$\eta = 0.3$	x: 1.25 m $\eta = 12.5$	$M_{\text{d}} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 1.25 m $\eta = 2.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 1.25 m $\eta = 12.9$	$\eta < 0.1$	$M_{\text{V}_2} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 12.9	
N24/N163	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{\text{adm}} \leq \lambda_{\text{adm,max}}$ Cumple	$N_{\text{d}} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 4.5$	x: 0 m $\eta = 58.8$	x: 1.7 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 7.5$	$V_{\text{d}} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 60.2$	$\eta < 0.1$	$M_{\text{V}_2} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 60.2	
N163/N161	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{\text{adm}} \leq \lambda_{\text{adm,max}}$ Cumple	$N_{\text{d}} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 5.9$	x: 0.6 m $\eta = 28.6$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 1.6 m $\eta = 2.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 30.6$	$\eta < 0.1$	$M_{\text{V}_2} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 30.6	
N161/N22	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{\text{adm}} \leq \lambda_{\text{adm,max}}$ Cumple	$N_{\text{d}} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 5.5$	x: 1.7 m $\eta = 51.8$	x: 1.7 m $\eta = 0.3$	x: 1.7 m $\eta = 6.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.85 m $\eta < 0.1$	x: 1.7 m $\eta = 53.8$	$\eta < 0.1$	$M_{\text{V}_2} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 53.8
N26/N164	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{\text{adm}} \leq \lambda_{\text{adm,max}}$ Cumple	$N_{\text{d}} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 4.0$	x: 0 m $\eta = 45.5$	x: 0 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 5.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 47.6$	$\eta < 0.1$	$M_{\text{V}_2} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 47.6	
N164/N162	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{\text{adm}} \leq \lambda_{\text{adm,max}}$ Cumple	$N_{\text{d}} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 2.8$	x: 1.2 m $\eta = 26.8$	x: 1.6 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 2.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 28.0$	$\eta < 0.1$	$M_{\text{V}_2} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 28.0	
N162/N36	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{\text{adm}} \leq \lambda_{\text{adm,max}}$ Cumple	$\eta = 0.5$	$\eta = 1.0$	x: 1.7 m $\eta = 46.4$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 1.7 m $\eta = 6.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 46.4$	$\eta < 0.1$	$M_{\text{V}_2} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 46.4	
N28/N175	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{\text{adm}} \leq \lambda_{\text{adm,max}}$ Cumple	$N_{\text{d}} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 4.9$	x: 0 m $\eta = 52.5$	x: 0 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 6.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 54.7$	$\eta < 0.1$	$M_{\text{V}_2} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 54.7	
N175/N173	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{\text{adm}} \leq \lambda_{\text{adm,max}}$ Cumple	$N_{\text{d}} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 3.6$	x: 1 m $\eta = 27.8$	x: 1.6 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 2.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 29.0$	$\eta < 0.1$	$M_{\text{V}_2} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 29.0	
N173/N24	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{\text{adm}} \leq \lambda_{\text{adm,max}}$ Cumple	$N_{\text{d}} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 2.8$	x: 1.7 m $\eta = 59.7$	x: 1.7 m $\eta = 0.2$	x: 1.7 m $\eta = 7.5$	$V_{\text{d}} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 1.7 m $\eta = 60.8$	$\eta < 0.1$	$M_{\text{V}_2} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 60.8	
N30/N176	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{\text{adm}} \leq \lambda_{\text{adm,max}}$ Cumple	$N_{\text{d}} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 5.1$	x: 0 m $\eta = 50.1$	x: 1.7 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 6.2$	$V_{\text{d}} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 51.5$	$\eta < 0.1$	$M_{\text{V}_2} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 51.5	
N176/N174	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{\text{adm}} \leq \lambda_{\text{adm,max}}$ Cumple	$N_{\text{d}} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 4.7$	x: 0.4 m $\eta = 25.3$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 1.6 m $\eta = 2.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.4 m $\eta = 27.0$	$\eta < 0.1$	$M_{\text{V}_2} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 27.0	
N174/N26	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple																



Listados

Longitudinales UPN

Fecha: 13/08/17

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	NM, M_z	$NM, M_y V_z$	M_t	$M_y V_z$	$M_z V_y$		
N125/N39	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 0.5$	x: 1.854 m $\eta = 52.7$	x: 1.854 m $\eta = 21.2$	x: 1.854 m $\eta = 1.3$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.854 m $\eta = 74.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 74.2	
N141/N39	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	$\eta = 0.2$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 1.854 m $\eta = 40.4$	x: 1.854 m $\eta = 21.3$	x: 1.854 m $\eta = 0.5$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.854 m $\eta = 61.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 61.8	
N141/N140	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 0.634 m $\eta = 22.0$	x: 0 m $\eta = 13.8$	x: 1.691 m $\eta = 1.0$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.423 m $\eta = 32.3$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 32.3	
N38/N140	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 43.3$	x: 0 m $\eta = 16.1$	x: 0 m $\eta = 1.4$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 59.7$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 59.7	
N18/N160	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	$\eta = 0.8$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 8.0$	x: 1.453 m $\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 1.2$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 9.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 9.8	
N22/N160	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	$\eta = 0.6$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 7.5$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 1.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 8.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 8.5	
N22/N162	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 3.3$	x: 0 m $\eta = 37.5$	x: 0 m $\eta = 15.9$	x: 0 m $\eta = 2.5$	$\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 54.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 54.2	
N163/N162	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	$\eta = 0.3$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.881 m $\eta = 15.6$	x: 0 m $\eta = 7.6$	x: 1.763 m $\eta = 1.4$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.881 m $\eta = 22.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 1.3$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 22.3	
N163/N26	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 1.2$	x: 1.854 m $\eta = 35.9$	x: 1.854 m $\eta = 14.1$	x: 1.854 m $\eta = 2.4$	$\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.854 m $\eta = 50.1$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 50.1	
N173/N26	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 1.7$	x: 1.854 m $\eta = 36.4$	x: 1.854 m $\eta = 14.6$	x: 1.854 m $\eta = 2.3$	$\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.854 m $\eta = 51.4$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 51.4	
N173/N176	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0.881 m $\eta = 15.4$	x: 0 m $\eta = 7.4$	x: 1.763 m $\eta = 1.4$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.881 m $\eta = 21.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	x: 1.763 m $\eta = 1.3$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 21.9	
N28/N176	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	$\eta = 0.3$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 35.1$	x: 0 m $\eta = 13.7$	x: 0 m $\eta = 2.4$	$\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 49.1$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 49.1	
N28/N186	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 37.2$	x: 0 m $\eta = 15.1$	x: 0 m $\eta = 2.5$	$\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 52.7$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 52.7	
N187/N186	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 0.645 m $\eta = 16.5$	x: 0 m $\eta = 9.2$	x: 1.72 m $\eta = 1.5$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.645 m $\eta = 24.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.1$	x: 1.72 m $\eta = 1.3$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 24.0	
N187/N34	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	$\eta = 0.3$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 1.854 m $\eta = 31.1$	x: 1.854 m $\eta = 11.9$	x: 1.854 m $\eta = 2.3$	$\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.854 m $\eta = 43.3$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 43.3	

Notación:

- $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
- I_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
- N_t : Resistencia a tracción
- N_c : Resistencia a compresión
- M_y : Resistencia a flexión eje Y
- M_z : Resistencia a flexión eje Z
- V_z : Resistencia a corte Z
- V_y : Resistencia a corte Y
- $M_y V_z$: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
- $M_z V_y$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
- NM, M_z : Resistencia a flexión y axil combinados
- $NM, M_y V_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
- M_t : Resistencia a torsión
- $M_y V_z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
- $M_z V_y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
- x: Distancia al origen de la barra
- h: Coeficiente de aprovechamiento (%)
- N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

- ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
- ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
- ⁽³⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- ⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.
- ⁽⁵⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
- ⁽⁶⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- ⁽⁷⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

2.4.- Uniones

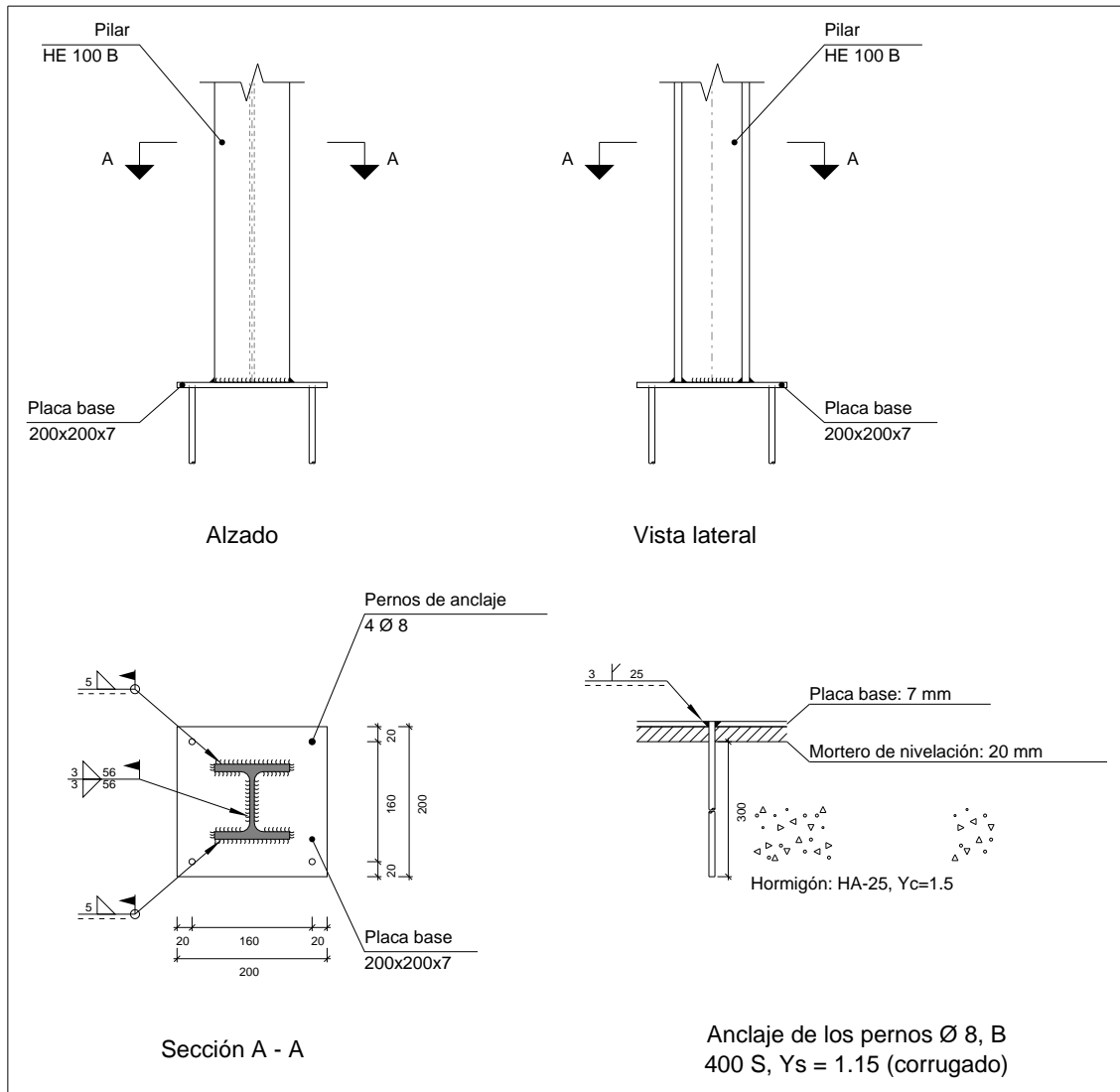
Nota: Las uniones que no están correctamente definidas no se muestran en los listados.



2.4.1.- Memoria de cálculo

2.4.1.1.- Tipo 1

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios												
Pieza	Geometría				Cantidad	Taladros			Acero			
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)		Díámetro exterior (mm)	Díámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)	
Placa base		200	200	7	4	14	10	3	S275	2803.3	4179.4	



c) Comprobación

1) Pilar HE 100 B

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	100	7.0	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	3	56	6.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	100	7.0	90.00
a: Espesor garganta l: Longitud efectiva t: Espesor de piezas					

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	62.0	62.0	0.6	123.9	32.12	62.0	18.89	410.0	0.85
Soldadura del alma	15.4	15.4	2.1	31.0	8.03	15.4	4.69	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	57.8	57.8	0.6	115.7	29.97	57.8	17.63	410.0	0.85



2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: 3 diámetros	Mínimo: 24 mm Calculado: 160 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: 1.5 diámetros	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 2.091 t Calculado: 0.27 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 1.464 t Calculado: 0.031 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 2.091 t Calculado: 0.315 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 1.641 t Calculado: 0.278 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 3883.31 kp/cm ² Calculado: 563.053 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: Límite del cortante en un perno actuando contra la placa	Máximo: 2.99 t Calculado: 0.029 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2669.77 kp/cm ²	
- Derecha:	Calculado: 1700.04 kp/cm ²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 2024.17 kp/cm ²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 1033.03 kp/cm ²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 1149.21 kp/cm ²	Cumple
Flecha global equivalente: Limitación de la deformabilidad de los vuelos	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 393.513	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 329.26	Cumple
- Arriba:	Calculado: 882.391	Cumple
- Abajo:	Calculado: 699.055	Cumple
Tensión de Von Mises local: Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo	Máximo: 2669.77 kp/cm ² Calculado: 0 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	3	25	7.0	90.00				
l: Longitud efectiva t: Espesor de piezas									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ _∥ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	108.4	187.8	48.68	0.0	0.00	410.0	0.85



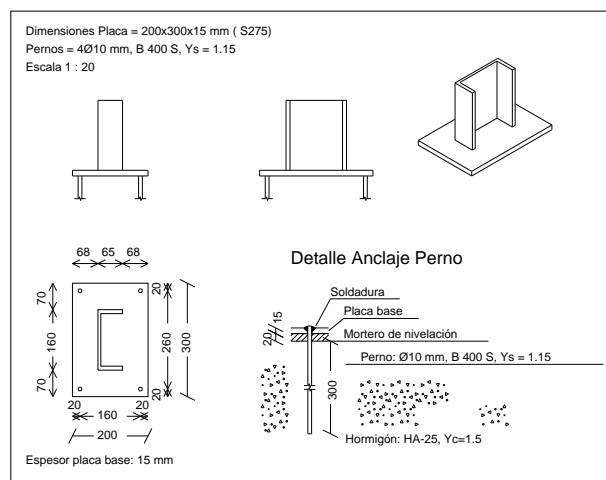
d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	3	101
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	112
			5	380

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	200x200x7	2.20
				Total
B 400 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 8 - L = 335	0.53
				Total

2.4.1.2.- Tipo 7

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Placa base		200	300	15	4	10	S275	2803.3	4179.4



c) Comprobación

1) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: 3 diámetros	Mínimo: 30 mm Calculado: 160 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: 1.5 diámetros	Mínimo: 15 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 2.614 t Calculado: 1.8 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 1.83 t Calculado: 0.042 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 2.614 t Calculado: 1.859 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 2.561 t Calculado: 1.592 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 3883.31 kp/cm ² Calculado: 2029.3 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: Limite del cortante en un perno actuando contra la placa	Máximo: 8.009 t Calculado: 0.037 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2669.77 kp/cm ²	
- Derecha:	Calculado: 354.024 kp/cm ²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 353.244 kp/cm ²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 2386.98 kp/cm ²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 2372.93 kp/cm ²	Cumple
Flecha global equivalente: Limitación de la deformabilidad de los vuelos	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 19775.8	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 19906.5	Cumple
- Arriba:	Calculado: 383.884	Cumple
- Abajo:	Calculado: 386.558	Cumple
Tensión de Von Mises local: Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo	Máximo: 2669.77 kp/cm ² Calculado: 0 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

d) Medición

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	200x300x15	7.07
	Total			7.07
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 10 - L = 345	0.85
	Total			0.85



2.4.2.- Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	3	2212
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	2464
			5	8360

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	22	200x200x7	48.36
		2	200x300x15	14.13
				Total
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	88	Ø 8 - L = 335	11.63
		8	Ø 10 - L = 345	1.70
				Total

3.- CIMENTACIÓN

3.1.- Elementos de cimentación aislados

3.1.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
(N1 - N3), (N5 - N7), (N9 - N11), (N13 - N15), (N17 - N19), (N23 - N25), (N27 - N29), (N31 - N33) y (N21 - N35)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 35.0 cm Ancho inicial Y: 72.5 cm Ancho final X: 35.0 cm Ancho final Y: 72.5 cm Ancho zapata X: 70.0 cm Ancho zapata Y: 145.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 5Ø12c/30 Y: 2Ø12c/30
(N87 - N88 - N93 - N94)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 120.0 cm Ancho inicial Y: 140.0 cm Ancho final X: 120.0 cm Ancho final Y: 140.0 cm Ancho zapata X: 240.0 cm Ancho zapata Y: 280.0 cm Canto: 40.0 cm	Sup X: 9Ø12c/30 Sup Y: 8Ø12c/30 Inf X: 9Ø12c/30 Inf Y: 8Ø12c/30
(N99 - N100)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 90.0 cm Ancho inicial Y: 50.0 cm Ancho final X: 90.0 cm Ancho final Y: 50.0 cm Ancho zapata X: 180.0 cm Ancho zapata Y: 100.0 cm Canto: 40.0 cm	Sup X: 3Ø12c/30 Sup Y: 6Ø12c/30 Inf X: 3Ø12c/30 Inf Y: 6Ø12c/30

3.1.2.- Medición



Listados

Longitudinales UPN

Fecha: 13/08/17

Referencias: (N1 - N3), (N5 - N7), (N9 - N11), (N13 - N15), (N17 - N19), (N23 - N25), (N27 - N29), (N31 - N33) y (N21 - N35)		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	5x0.83	4.15
	Peso (kg)	5x0.74	3.68
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	2x1.58	3.16
	Peso (kg)	2x1.40	2.81
Totales	Longitud (m)	7.31	
	Peso (kg)	6.49	6.49
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	8.04	
	Peso (kg)	7.14	7.14

Referencia: (N87 - N88 - N93 - N94)		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	9x2.53	22.77
	Peso (kg)	9x2.25	20.22
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	8x2.93	23.44
	Peso (kg)	8x2.60	20.81
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	9x2.53	22.77
	Peso (kg)	9x2.25	20.22
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	8x2.93	23.44
	Peso (kg)	8x2.60	20.81
Totales	Longitud (m)	92.42	
	Peso (kg)	82.06	82.06
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	101.66	
	Peso (kg)	90.27	90.27

Referencia: (N99 - N100)		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	3x1.93	5.79
	Peso (kg)	3x1.71	5.14
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	6x1.13	6.78
	Peso (kg)	6x1.00	6.02
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	3x1.93	5.79
	Peso (kg)	3x1.71	5.14
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	6x1.13	6.78
	Peso (kg)	6x1.00	6.02
Totales	Longitud (m)	25.14	
	Peso (kg)	22.32	22.32
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	27.65	
	Peso (kg)	24.55	24.55

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m³)	
	Ø12	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: (N1 - N3), (N5 - N7), (N9 - N11), (N13 - N15), (N17 - N19), (N23 - N25), (N27 - N29), (N31 - N33) y (N21 - N35)	9x7.14	9x0.41	9x0.10
Referencia: (N87 - N88 - N93 - N94)	90.27	2.69	0.67
Referencia: (N99 - N100)	24.55	0.72	0.18
Totales	179.08	7.06	1.77



3.1.3.- Comprobación

Referencia: (N1 - N3) Dimensiones: 70 x 145 x 40 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.338 kp/cm ² Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.312 kp/cm ² Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.607 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio. - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 115.0 % Reserva seguridad: 472.8 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 0.28 t·m Momento: 0.13 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 0.00 t Cortante: 0.00 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 9.13 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N1: - N3:	Mínimo: 30 cm Calculado: 33 cm Calculado: 33 cm	Cumple Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple



Listados

Longitudinales UPN

Fecha: 13/08/17

Referencia: (N1 - N3)		
Dimensiones: 70 x 145 x 40		
Armados: Xi: Ø12c/30 Yi: Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: (N5 - N7)		
Dimensiones: 70 x 145 x 40		
Armados: Xi: Ø12c/30 Yi: Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.508 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.442 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.727 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 362.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 648.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.37 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.19 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 13.79 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 30 cm	
- N5:	Calculado: 33 cm	Cumple
- N7:	Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple



Listados

Longitudinales UPN

Fecha: 13/08/17

Referencia: (N5 - N7)		
Dimensiones: 70 x 145 x 40		
Armados: Xi: Ø12c/30 Yi: Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08	Mínimo: 0.0001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: (N9 - N11)		
Dimensiones: 70 x 145 x 40		
Armados: Xi: Ø12c/30 Yi: Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.451 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.413 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.671 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 263.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 688.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		



Listados

Longitudinales UPN

Fecha: 13/08/17

Referencia: (N9 - N11)		
Dimensiones: 70 x 145 x 40		
Armados: Xi: Ø12c/30 Yi: Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Momento: 0.34 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.18 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 12.08 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N9:	Mínimo: 30 cm Calculado: 33 cm	Cumple
- N11:	Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08	Mínimo: 0.0001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Listados

Longitudinales UPN

Fecha: 13/08/17

Referencia: (N13 - N15) Dimensiones: 70 x 145 x 40 Armados: Xi: Ø12c/30 Yi: Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros <ul style="list-style-type: none">- Tensión media en situaciones persistentes:- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.354 kp/cm ² Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.34 kp/cm ² Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.51 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio. <ul style="list-style-type: none">- En dirección X:- En dirección Y:	Reserva seguridad: 219.5 % Reserva seguridad: 844.9 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: <ul style="list-style-type: none">- En dirección X:- En dirección Y:	Momento: 0.27 t·m Momento: 0.14 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: <ul style="list-style-type: none">- En dirección X:- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t Cortante: 0.00 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <ul style="list-style-type: none">- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 8.88 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: <ul style="list-style-type: none">- N13:- N15:	Mínimo: 30 cm Calculado: 33 cm Calculado: 33 cm	Cumple Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08 <ul style="list-style-type: none">- Armado inferior dirección X:- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08 <ul style="list-style-type: none">- Armado inferior dirección X:- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <ul style="list-style-type: none">- Parrilla inferior: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08 <ul style="list-style-type: none">- Armado inferior dirección X:- Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16 <ul style="list-style-type: none">- Armado inferior dirección X:- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple



Listados

Longitudinales UPN

Fecha: 13/08/17

Referencia: (N13 - N15)		
Dimensiones: 70 x 145 x 40		
Armados: Xi: Ø12c/30 Yi: Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: (N17 - N19)		
Dimensiones: 70 x 145 x 40		
Armados: Xi: Ø12c/30 Yi: Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.353 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.347 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.493 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 217.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1427.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.27 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.13 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 8.1 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N17:	Mínimo: 30 cm Calculado: 33 cm	Cumple
- N19:	Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple



Listados

Longitudinales UPN

Fecha: 13/08/17

Referencia: (N17 - N19)		
Dimensiones: 70 x 145 x 40		
Armados: Xi: Ø12c/30 Yi: Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08	Mínimo: 0.0001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: (N23 - N25)		
Dimensiones: 70 x 145 x 40		
Armados: Xi: Ø12c/30 Yi: Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.427 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.418 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.567 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 278.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1075.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		



Listados

Longitudinales UPN

Fecha: 13/08/17

Referencia: (N23 - N25)		
Dimensiones: 70 x 145 x 40		
Armados: Xi: Ø12c/30 Yi: Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Momento: 0.30 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.15 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 9.91 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N23:	Mínimo: 30 cm Calculado: 33 cm	Cumple
- N25:	Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08	Mínimo: 0.0001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Listados

Longitudinales UPN

Fecha: 13/08/17

Referencia: (N27 - N29) Dimensiones: 70 x 145 x 40 Armados: Xi: Ø12c/30 Yi: Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.43 kp/cm ² Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.377 kp/cm ² Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.629 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio. - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 275.1 % Reserva seguridad: 670.3 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 0.30 t·m Momento: 0.15 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 0.00 t Cortante: 0.00 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 10.68 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N27: - N29:	Mínimo: 30 cm Calculado: 33 cm Calculado: 33 cm	Cumple Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple



Listados

Longitudinales UPN

Fecha: 13/08/17

Referencia: (N27 - N29) Dimensiones: 70 x 145 x 40 Armados: Xi: Ø12c/30 Yi: Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: (N31 - N33) Dimensiones: 70 x 145 x 40 Armados: Xi: Ø12c/30 Yi: Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.291 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.28 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.534 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 117.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 521.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.24 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 6.96 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 30 cm	
- N31:	Calculado: 33 cm	Cumple
- N33:	Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple



Referencia: (N31 - N33)		
Dimensiones: 70 x 145 x 40		
Armados: Xi: Ø12c/30 Yi: Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
- Armado inferior dirección X: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: (N21 - N35)		
Dimensiones: 70 x 145 x 40		
Armados: Xi: Ø12c/30 Yi: Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.401 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.406 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.509 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 292.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1265.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.27 t·m	Cumple



Listados

Longitudinales UPN

Fecha: 13/08/17

Referencia: (N21 - N35)		
Dimensiones: 70 x 145 x 40		
Armados: Xi: Ø12c/30 Yi: Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Momento: 0.14 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 8.9 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N21:	Mínimo: 30 cm Calculado: 33 cm	Cumple
- N35:	Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Listados

Longitudinales UPN

Fecha: 13/08/17

Referencia: (N87 - N88 - N93 - N94)		
Dimensiones: 240 x 280 x 40		
Armados: Xi: Ø12c/30 Yi: Ø12c/30 Xs: Ø12c/30 Ys: Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros <ul style="list-style-type: none"> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: 	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.156 kp/cm ² Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.154 kp/cm ² Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.183 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio. <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: - En dirección Y: 	Reserva seguridad: 3298.7 % Reserva seguridad: 1962.9 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: - En dirección Y: 	Momento: 0.44 t·m Momento: -0.20 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: - En dirección Y: 	Cortante: 0.00 t Cortante: 0.45 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <ul style="list-style-type: none"> - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 6.47 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: <ul style="list-style-type: none"> - N87: - N88: - N93: - N94: 	Mínimo: 30 cm Calculado: 33 cm Calculado: 33 cm Calculado: 33 cm Calculado: 33 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08 <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y: 	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08 <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y: 	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08) <ul style="list-style-type: none"> - Parrilla inferior: - Parrilla superior: 	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08 <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: 	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple



Listados

Longitudinales UPN

Fecha: 13/08/17

Referencia: (N87 - N88 - N93 - N94)		
Dimensiones: 240 x 280 x 40		
Armados: Xi: Ø12c/30 Yi: Ø12c/30 Xs: Ø12c/30 Ys: Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 84 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 84 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 105 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 114 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: (N99 - N100)		
Dimensiones: 180 x 100 x 40		
Armados: Xi: Ø12c/30 Yi: Ø12c/30 Xs: Ø12c/30 Ys: Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.949 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.07 kp/cm ²	Cumple



Listados

Longitudinales UPN

Fecha: 13/08/17

Referencia: (N99 - N100)		
Dimensiones: 180 x 100 x 40		
Armados: Xi: Ø12c/30 Yi: Ø12c/30 Xs: Ø12c/30 Ys: Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.911 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 17617.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 2.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 1.28 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.08 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 3.72 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 3.71 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N99:	Mínimo: 30 cm Calculado: 33 cm	Cumple
- N100:	Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple



Listados

Longitudinales UPN

Fecha: 13/08/17

Referencia: (N99 - N100)		
Dimensiones: 180 x 100 x 40		
Armados: Xi: Ø12c/30 Yi: Ø12c/30 Xs: Ø12c/30 Ys: Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

MEMORIA DE CÁLCULO

ESTRUCTURAS AUXILIARES.- RACK QUÍMICOS

1.- DATOS DE OBRA.....	2
1.1.- Normas consideradas.....	2
1.2.- Estados límite.....	2
1.2.1.- Situaciones de proyecto.....	2
1.2.2.- Combinaciones.....	3
2.- ESTRUCTURA.....	6
2.1.- Geometría.....	6
2.1.1.- Nudos.....	6
2.1.2.- Barras.....	7
2.2.- Cargas.....	10
2.2.1.- Barras.....	10
2.3.- Resultados.....	16
2.3.1.- Barras.....	16
2.4.- Uniones.....	34
2.4.1.- Memoria de cálculo.....	34
2.4.2.- Medición.....	42
3.- CIMENTACIÓN.....	43
3.1.- Elementos de cimentación aislados.....	43
3.1.1.- Descripción.....	43
3.1.2.- Medición.....	43
3.1.3.- Comprobación.....	45



1.- DATOS DE OBRA

1.1.- Normas consideradas

Cimentación: EHE-08

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE
E.L.U. de rotura. Acero laminado	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

1.2.1.- Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\Psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\Psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600



Listados

2017.08.15-Rack químicos 1_rev01

Fecha: 15/08/17

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

Tensiones sobre el terreno

Característica		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000

Desplazamientos

Característica		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000

1.2.2.- Combinaciones

- Nombres de las hipótesis

PP Peso propio

CM 1 Tuberías

V 1 Viento Norte

V 2 Viento Este

V 3 Viento Sur

V 4 Viento Oeste

V 5 Succión

- E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones



Listados

2017.08.15-Rack químicos 1_rev01

Fecha: 15/08/17

Comb.	PP	CM 1	V 1	V 2	V 3	V 4	V 5
1	1.000	1.000					
2	1.600	1.000					
3	1.000	1.600					
4	1.600	1.600					
5	1.000	1.000	1.600				
6	1.600	1.000	1.600				
7	1.000	1.600	1.600				
8	1.600	1.600	1.600				
9	1.000	1.000		1.600			
10	1.600	1.000		1.600			
11	1.000	1.600		1.600			
12	1.600	1.600		1.600			
13	1.000	1.000	1.600	1.600			
14	1.600	1.000	1.600	1.600			
15	1.000	1.600	1.600	1.600			
16	1.600	1.600	1.600	1.600			
17	1.000	1.000			1.600		
18	1.600	1.000			1.600		
19	1.000	1.600			1.600		
20	1.600	1.600			1.600		
21	1.000	1.000		1.600	1.600		
22	1.600	1.000		1.600	1.600		
23	1.000	1.600		1.600	1.600		
24	1.600	1.600		1.600	1.600		
25	1.000	1.000				1.600	
26	1.600	1.000				1.600	
27	1.000	1.600				1.600	
28	1.600	1.600				1.600	
29	1.000	1.000	1.600			1.600	
30	1.600	1.000	1.600			1.600	
31	1.000	1.600	1.600			1.600	
32	1.600	1.600	1.600			1.600	
33	1.000	1.000					1.600
34	1.600	1.000					1.600
35	1.000	1.600					1.600
36	1.600	1.600					1.600



Listados

2017.08.15-Rack químicos 1_rev01

Fecha: 15/08/17

- E.L.U. de rotura. Acero laminado

Comb.	PP	CM 1	V 1	V 2	V 3	V 4	V 5
1	0.800	0.800					
2	1.350	0.800					
3	0.800	1.350					
4	1.350	1.350					
5	0.800	0.800	1.500				
6	1.350	0.800	1.500				
7	0.800	1.350	1.500				
8	1.350	1.350	1.500				
9	0.800	0.800		1.500			
10	1.350	0.800		1.500			
11	0.800	1.350		1.500			
12	1.350	1.350		1.500			
13	0.800	0.800	1.500	1.500			
14	1.350	0.800	1.500	1.500			
15	0.800	1.350	1.500	1.500			
16	1.350	1.350	1.500	1.500			
17	0.800	0.800			1.500		
18	1.350	0.800			1.500		
19	0.800	1.350			1.500		
20	1.350	1.350			1.500		
21	0.800	0.800		1.500	1.500		
22	1.350	0.800		1.500	1.500		
23	0.800	1.350		1.500	1.500		
24	1.350	1.350		1.500	1.500		
25	0.800	0.800				1.500	
26	1.350	0.800				1.500	
27	0.800	1.350				1.500	
28	1.350	1.350				1.500	
29	0.800	0.800	1.500			1.500	
30	1.350	0.800	1.500			1.500	
31	0.800	1.350	1.500			1.500	
32	1.350	1.350	1.500			1.500	
33	0.800	0.800					1.500
34	1.350	0.800					1.500
35	0.800	1.350					1.500
36	1.350	1.350					1.500



- Tensiones sobre el terreno
- Desplazamientos

Comb.	PP	CM 1	V 1	V 2	V 3	V 4	V 5
1	1.000	1.000					
2	1.000	1.000	1.000				
3	1.000	1.000		1.000			
4	1.000	1.000	1.000	1.000			
5	1.000	1.000			1.000		
6	1.000	1.000		1.000	1.000		
7	1.000	1.000				1.000	
8	1.000	1.000	1.000			1.000	
9	1.000	1.000					1.000

2.- ESTRUCTURA

2.1.- Geometría

2.1.1.- Nudos

Referencias:

$\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\theta_x, \theta_y, \theta_z$: Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Referencia	Nudos									
	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	3.400	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N3	5.800	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	6.450	0.000	2.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	5.800	0.000	2.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	3.400	0.000	2.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N7	0.000	0.000	2.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	0.000	-0.425	2.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N9	0.000	0.425	2.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	1.600	-0.425	2.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	1.600	0.425	2.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N12	3.200	-0.425	2.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	3.200	0.425	2.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N14	4.800	-0.425	2.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	4.800	0.425	2.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	6.400	-0.425	2.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N17	6.400	0.425	2.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	1.600	0.000	2.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N19	3.200	0.000	2.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	4.800	0.000	2.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	6.400	0.000	2.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado



Listados

2017.08.15-Rack químicos 1_rev01

Fecha: 15/08/17

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N22	3.400	6.950	2.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	3.400	6.950	3.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N24	3.400	8.300	3.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	3.400	6.950	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N26	3.400	8.300	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N27	3.400	0.695	2.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	3.400	2.195	2.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N29	3.400	3.695	2.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	3.400	5.195	2.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	3.400	6.695	2.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N32	2.975	0.695	2.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	3.825	0.695	2.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N34	2.975	2.195	2.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	3.825	2.195	2.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	2.975	3.695	2.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N37	3.825	3.695	2.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N38	2.975	5.195	2.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N39	3.825	5.195	2.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N40	2.975	6.695	2.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N41	3.825	6.695	2.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N42	3.825	6.950	3.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N43	2.975	6.950	3.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N44	2.975	8.300	3.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N45	3.825	8.300	3.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado

2.1.2.- Barras

2.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (kp/cm ²)	ν	G (kp/cm ²)	f_y (kp/cm ²)	α_t (m/m°C)	γ (t/m ³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850
Notación: E: Módulo de elasticidad n: Módulo de Poisson G: Módulo de cortadura f_y : Límite elástico α_t : Coeficiente de dilatación g: Peso específico							

2.1.2.2.- Descripción

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	N1/N7	N1/N7	HE 100 B (HEB)	2.800	1.00	1.00	-	-
		N3/N5	N3/N5	HE 100 B (HEB)	2.800	1.00	1.00	-	-



Listados

2017.08.15-Rack químicos 1_rev01

Fecha: 15/08/17

Material		Descripción							
Tipo	Designación	Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
		N2/N6	N2/N6	HE 100 B (HEB)	2.800	1.00	1.00	-	-
		N8/N7	N8/N9	IPE 80 (IPE)	0.425	1.00	1.00	-	-
		N7/N9	N8/N9	IPE 80 (IPE)	0.425	1.00	1.00	-	-
		N10/N18	N10/N11	IPE 80 (IPE)	0.425	1.00	1.00	-	-
		N18/N11	N10/N11	IPE 80 (IPE)	0.425	1.00	1.00	-	-
		N12/N19	N12/N13	IPE 80 (IPE)	0.425	1.00	1.00	-	-
		N19/N13	N12/N13	IPE 80 (IPE)	0.425	1.00	1.00	-	-
		N14/N20	N14/N15	IPE 80 (IPE)	0.425	1.00	1.00	-	-
		N20/N15	N14/N15	IPE 80 (IPE)	0.425	1.00	1.00	-	-
		N16/N21	N16/N17	IPE 80 (IPE)	0.425	1.00	1.00	-	-
		N21/N17	N16/N17	IPE 80 (IPE)	0.425	1.00	1.00	-	-
		N7/N18	N7/N6	HE 100 B (HEB)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N18/N19	N7/N6	HE 100 B (HEB)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N19/N6	N7/N6	HE 100 B (HEB)	0.200	1.00	1.00	-	-
		N6/N20	N6/N5	HE 100 B (HEB)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N20/N5	N6/N5	HE 100 B (HEB)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N5/N21	N5/N4	HE 100 B (HEB)	0.600	1.00	1.00	-	-
		N21/N4	N5/N4	HE 100 B (HEB)	0.050	1.00	1.00	-	-
		N6/N27	N6/N22	HE 100 B (HEB)	0.695	1.00	1.00	-	-
		N27/N28	N6/N22	HE 100 B (HEB)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N28/N29	N6/N22	HE 100 B (HEB)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N29/N30	N6/N22	HE 100 B (HEB)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N30/N31	N6/N22	HE 100 B (HEB)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N31/N22	N6/N22	HE 100 B (HEB)	0.255	1.00	1.00	-	-
		N23/N24	N23/N24	HE 100 B (HEB)	1.350	1.00	1.00	-	-
		N25/N22	N25/N23	HE 100 B (HEB)	2.800	1.00	1.00	-	-
		N22/N23	N25/N23	HE 100 B (HEB)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N26/N24	N26/N24	HE 100 B (HEB)	3.800	1.00	1.00	-	-
		N32/N27	N32/N33	IPE 80 (IPE)	0.425	1.00	1.00	-	-
		N27/N33	N32/N33	IPE 80 (IPE)	0.425	1.00	1.00	-	-
		N34/N28	N34/N35	IPE 80 (IPE)	0.425	1.00	1.00	-	-
		N28/N35	N34/N35	IPE 80 (IPE)	0.425	1.00	1.00	-	-
		N36/N29	N36/N37	IPE 80 (IPE)	0.425	1.00	1.00	-	-
		N29/N37	N36/N37	IPE 80 (IPE)	0.425	1.00	1.00	-	-
		N38/N30	N38/N39	IPE 80 (IPE)	0.425	1.00	1.00	-	-
		N30/N39	N38/N39	IPE 80 (IPE)	0.425	1.00	1.00	-	-
		N40/N31	N40/N41	IPE 80 (IPE)	0.425	1.00	1.00	-	-
		N31/N41	N40/N41	IPE 80 (IPE)	0.425	1.00	1.00	-	-
		N43/N23	N43/N42	IPE 80 (IPE)	0.425	1.00	1.00	-	-
		N23/N42	N43/N42	IPE 80 (IPE)	0.425	1.00	1.00	-	-
		N44/N24	N44/N45	IPE 80 (IPE)	0.425	1.00	1.00	-	-
		N24/N45	N44/N45	IPE 80 (IPE)	0.425	1.00	1.00	-	-



Listados

2017.08.15-Rack químicos 1_rev01

Fecha: 15/08/17

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final b _{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY' b _{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ' Lb _{Sup.} : Separación entre arriostramientos del ala superior Lb _{Inf.} : Separación entre arriostramientos del ala inferior									

2.1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N7, N3/N5, N2/N6, N7/N6, N6/N5, N5/N4, N6/N22, N23/N24, N25/N23 y N26/N24
2	N8/N9, N10/N11, N12/N13, N14/N15, N16/N17, N32/N33, N34/N35, N36/N37, N38/N39, N40/N41, N43/N42 y N44/N45

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	Iyy (cm ⁴)	Izz (cm ⁴)	It (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HE 100 B, (HEB)	26.00	15.00	4.32	449.50	167.30	9.25
		2	IPE 80, (IPE)	7.64	3.59	2.38	80.10	8.49	0.70
Notación: Ref.: Referencia A: Área de la sección transversal Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y' Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z' Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y' Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z' It: Inercia a torsión Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.									



Listados

2017.08.15-Rack químicos 1_rev01

Fecha: 15/08/17

2.1.2.4.- Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N7	HE 100 B (HEB)	2.800	0.007	57.15
		N3/N5	HE 100 B (HEB)	2.800	0.007	57.15
		N2/N6	HE 100 B (HEB)	2.800	0.007	57.15
		N8/N9	IPE 80 (IPE)	0.850	0.001	5.10
		N10/N11	IPE 80 (IPE)	0.850	0.001	5.10
		N12/N13	IPE 80 (IPE)	0.850	0.001	5.10
		N14/N15	IPE 80 (IPE)	0.850	0.001	5.10
		N16/N17	IPE 80 (IPE)	0.850	0.001	5.10
		N7/N6	HE 100 B (HEB)	3.400	0.009	69.39
		N6/N5	HE 100 B (HEB)	2.400	0.006	48.98
		N5/N4	HE 100 B (HEB)	0.650	0.002	13.27
		N6/N22	HE 100 B (HEB)	6.950	0.018	141.85
		N23/N24	HE 100 B (HEB)	1.350	0.004	27.55
		N25/N23	HE 100 B (HEB)	3.800	0.010	77.56
		N26/N24	HE 100 B (HEB)	3.800	0.010	77.56
		N32/N33	IPE 80 (IPE)	0.850	0.001	5.10
		N34/N35	IPE 80 (IPE)	0.850	0.001	5.10
		N36/N37	IPE 80 (IPE)	0.850	0.001	5.10
		N38/N39	IPE 80 (IPE)	0.850	0.001	5.10
		N40/N41	IPE 80 (IPE)	0.850	0.001	5.10
N43/N42	IPE 80 (IPE)	0.850	0.001	5.10		
N44/N45	IPE 80 (IPE)	0.850	0.001	5.10		

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final

2.1.2.5.- Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m ³)	Serie (m ³)	Material (m ³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275	HEB	HE 100 B	30.750			0.080			627.61		
			IPE 80	10.200			0.008			61.17		
		IPE					0.008	0.088		61.17		688.78

2.2.- Cargas

2.2.1.- Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).



Listados

2017.08.15-Rack químicos 1_rev01

Fecha: 15/08/17

- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: t
- Momentos puntuales: t·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: t/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N7	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N7	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N1/N7	V 2	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N7	V 4	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N3/N5	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N5	V 2	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N5	V 3	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N3/N5	V 4	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N2/N6	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N6	V 2	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N2/N6	V 4	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N8/N7	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N7	CM 1	Puntual	0.050	-	0.000	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N7	CM 1	Puntual	0.005	-	0.213	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N7	CM 1	Puntual	0.048	-	0.425	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N7	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N8/N7	V 4	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N8/N7	V 5	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N7/N9	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N9	CM 1	Puntual	0.050	-	0.000	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N9	CM 1	Puntual	0.005	-	0.213	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N9	CM 1	Puntual	0.048	-	0.425	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N9	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N7/N9	V 2	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N7/N9	V 5	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N10/N18	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N18	CM 1	Puntual	0.050	-	0.000	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N18	V 2	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N10/N18	V 4	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000



Listados

2017.08.15-Rack químicos 1_rev01

Fecha: 15/08/17

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N10/N18	V 5	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N18/N11	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N11	CM 1	Puntual	0.005	-	0.000	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N11	CM 1	Puntual	0.048	-	0.425	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N11	V 2	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N11	V 4	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N18/N11	V 5	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N12/N19	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N19	CM 1	Puntual	0.050	-	0.000	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N19	V 2	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N12/N19	V 4	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N12/N19	V 5	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N19/N13	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N13	CM 1	Puntual	0.005	-	0.000	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N13	CM 1	Puntual	0.048	-	0.425	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N13	V 2	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N19/N13	V 4	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N19/N13	V 5	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N14/N20	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N20	CM 1	Puntual	0.050	-	0.000	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N20	V 2	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N14/N20	V 4	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N14/N20	V 5	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N20/N15	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N15	CM 1	Puntual	0.005	-	0.000	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N15	CM 1	Puntual	0.048	-	0.425	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N15	V 2	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N20/N15	V 4	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N20/N15	V 5	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N16/N21	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N21	CM 1	Puntual	0.050	-	0.000	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N21	V 2	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N21	V 3	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N16/N21	V 4	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N16/N21	V 5	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N21/N17	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N17	CM 1	Puntual	0.005	-	0.000	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N17	CM 1	Puntual	0.048	-	0.425	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N17	V 2	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N17	V 3	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N21/N17	V 4	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N21/N17	V 5	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N7/N18	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N18	V 2	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N7/N18	V 4	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000



Listados

2017.08.15-Rack químicos 1_rev01

Fecha: 15/08/17

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N7/N18	V 5	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N18/N19	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N19	V 2	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V 4	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N18/N19	V 5	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N19/N6	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N6	V 2	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N19/N6	V 4	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N19/N6	V 5	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N6/N20	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N20	V 2	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N20	V 4	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N6/N20	V 5	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N20/N5	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N5	V 2	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N20/N5	V 4	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N20/N5	V 5	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N5/N21	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N21	V 5	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N21/N4	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N4	V 5	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N6/N27	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N27	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N6/N27	V 3	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N6/N27	V 5	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N27/N28	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N28	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N28	V 3	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N27/N28	V 5	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N28/N29	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V 3	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N28/N29	V 5	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N29/N30	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N30	V 3	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N29/N30	V 5	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N30/N31	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N31	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N30/N31	V 3	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N30/N31	V 5	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N31/N22	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N22	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N22	V 3	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N31/N22	V 5	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000



Listados

2017.08.15-Rack químicos 1_rev01

Fecha: 15/08/17

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N23/N24	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N24	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N23/N24	V 3	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N23/N24	V 5	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N25/N22	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N22	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N25/N22	V 3	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N22/N23	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N23	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N23	V 3	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N22/N23	V 4	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N26/N24	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N24	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N24	V 2	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N24	V 3	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N32/N27	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N27	CM 1	Puntual	0.001	-	0.425	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N27	CM 1	Puntual	0.045	-	0.000	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N27	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N27	V 5	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N27/N33	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N33	CM 1	Puntual	0.020	-	0.425	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N33	CM 1	Puntual	0.047	-	0.213	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N33	V 3	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N27/N33	V 5	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N34/N28	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N28	CM 1	Puntual	0.001	-	0.425	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N28	CM 1	Puntual	0.045	-	0.000	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N28	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N28	V 5	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N28/N35	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N35	CM 1	Puntual	0.020	-	0.425	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N35	CM 1	Puntual	0.047	-	0.213	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N35	V 3	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N28/N35	V 5	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N36/N29	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N29	CM 1	Puntual	0.001	-	0.425	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N29	CM 1	Puntual	0.045	-	0.000	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N29	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N29	V 5	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N29/N37	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N37	CM 1	Puntual	0.020	-	0.425	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N37	CM 1	Puntual	0.047	-	0.213	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N37	V 3	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N29/N37	V 5	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000



Listados

2017.08.15-Rack químicos 1_rev01

Fecha: 15/08/17

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N38/N30	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N30	CM 1	Puntual	0.001	-	0.425	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N30	CM 1	Puntual	0.045	-	0.000	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N30	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N30	V 5	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N30/N39	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N39	CM 1	Puntual	0.020	-	0.425	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N39	CM 1	Puntual	0.047	-	0.213	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N39	V 3	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N30/N39	V 5	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N40/N31	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N31	CM 1	Puntual	0.001	-	0.425	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N31	CM 1	Puntual	0.045	-	0.000	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N31	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N31	V 2	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N40/N31	V 5	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N31/N41	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N41	CM 1	Puntual	0.020	-	0.425	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N41	CM 1	Puntual	0.047	-	0.213	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N41	V 2	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N41	V 3	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N43/N23	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N23	CM 1	Puntual	0.001	-	0.425	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N23	CM 1	Puntual	0.045	-	0.000	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N23	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N43/N23	V 4	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N43/N23	V 5	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N23/N42	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N42	CM 1	Puntual	0.020	-	0.425	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N42	CM 1	Puntual	0.047	-	0.213	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N42	V 3	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N23/N42	V 4	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N23/N42	V 5	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N44/N24	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N24	CM 1	Puntual	0.001	-	0.425	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N24	CM 1	Puntual	0.045	-	0.000	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N24	V 1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N24	V 2	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N44/N24	V 5	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N24/N45	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N45	CM 1	Puntual	0.020	-	0.425	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N45	CM 1	Puntual	0.047	-	0.213	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N45	V 2	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N24/N45	V 3	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N24/N45	V 5	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000



Listados

2017.08.15-Rack químicos 1_rev01

Fecha: 15/08/17

2.3.- Resultados

2.3.1.- Barras

2.3.1.1.- Esfuerzos

Referencias:

N: Esfuerzo axil (t)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (t)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (t)

Mt: Momento torsor (t·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (t·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (t·m)

2.3.1.1.1.- Envoltentes

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.400 m	0.600 m	1.000 m	1.400 m	1.800 m	2.200 m	2.400 m	2.800 m
N1/N7	Acero laminado	N _{min}	-0.543	-0.532	-0.526	-0.515	-0.504	-0.493	-0.482	-0.477	-0.466
		N _{max}	-0.216	-0.210	-0.207	-0.200	-0.194	-0.187	-0.180	-0.177	-0.171
		Vy _{min}	-0.131	-0.131	-0.131	-0.131	-0.131	-0.131	-0.131	-0.131	-0.131
		Vy _{max}	0.181	0.162	0.152	0.133	0.113	0.094	0.074	0.065	0.045
		Vz _{min}	-0.282	-0.262	-0.253	-0.233	-0.214	-0.194	-0.175	-0.165	-0.146
		Vz _{max}	0.284	0.264	0.255	0.235	0.216	0.196	0.177	0.167	0.148
		Mt _{min}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Mt _{max}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		My _{min}	-0.598	-0.489	-0.437	-0.340	-0.251	-0.169	-0.095	-0.061	-0.002
		My _{max}	0.602	0.492	0.440	0.342	0.252	0.170	0.095	0.061	0.001
		Mz _{min}	-0.189	-0.137	-0.111	-0.060	-0.009	-0.039	-0.072	-0.086	-0.108
		Mz _{max}	0.209	0.140	0.109	0.053	0.010	0.047	0.100	0.126	0.178

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.400 m	0.600 m	1.000 m	1.400 m	1.800 m	2.200 m	2.400 m	2.800 m
N3/N5	Acero laminado	N _{min}	-0.474	-0.463	-0.457	-0.446	-0.435	-0.424	-0.413	-0.408	-0.397
		N _{max}	-0.114	-0.107	-0.104	-0.097	-0.091	-0.084	-0.078	-0.074	-0.068
		Vy _{min}	-0.199	-0.180	-0.170	-0.151	-0.131	-0.112	-0.093	-0.083	-0.063
		Vy _{max}	0.123	0.123	0.123	0.123	0.123	0.123	0.123	0.123	0.123
		Vz _{min}	-0.300	-0.281	-0.271	-0.252	-0.232	-0.213	-0.194	-0.184	-0.164
		Vz _{max}	0.219	0.200	0.190	0.170	0.151	0.131	0.112	0.102	0.090
		Mt _{min}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Mt _{max}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		My _{min}	-0.649	-0.533	-0.477	-0.373	-0.276	-0.187	-0.105	-0.068	-0.002
		My _{max}	0.421	0.337	0.299	0.227	0.162	0.106	0.057	0.036	0.002
		Mz _{min}	-0.221	-0.146	-0.111	-0.047	0.002	-0.035	-0.084	-0.109	-0.158
		Mz _{max}	0.187	0.138	0.113	0.064	0.016	0.059	0.100	0.117	0.147

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.400 m	0.600 m	1.000 m	1.400 m	1.800 m	2.200 m	2.400 m	2.800 m
N2/N6	Acero laminado	N _{min}	-0.970	-0.959	-0.954	-0.943	-0.932	-0.921	-0.910	-0.904	-0.893
		N _{max}	-0.378	-0.372	-0.369	-0.362	-0.356	-0.349	-0.343	-0.339	-0.333
		Vy _{min}	-0.131	-0.131	-0.131	-0.131	-0.131	-0.131	-0.131	-0.131	-0.131
		Vy _{max}	0.158	0.158	0.158	0.158	0.158	0.158	0.158	0.158	0.158
		Vz _{min}	-0.463	-0.444	-0.434	-0.415	-0.395	-0.376	-0.356	-0.347	-0.327
		Vz _{max}	0.117	0.098	0.088	0.069	0.049	0.030	0.010	0.001	-0.019
		Mt _{min}	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Mt _{max}	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		My _{min}	-0.537	-0.356	-0.268	-0.116	0.013	0.085	0.099	0.098	0.102
		My _{max}	0.239	0.196	0.178	0.164	0.173	0.219	0.364	0.435	0.570
		Mz _{min}	-0.191	-0.138	-0.112	-0.059	-0.009	-0.064	-0.128	-0.159	-0.222
		Mz _{max}	0.220	0.157	0.125	0.062	0.001	0.046	0.099	0.125	0.177



Listados

2017.08.15-Rack químicos 1_rev01

Fecha: 15/08/17

Envolturas de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.001 m	0.211 m	0.212 m	0.213 m	0.424 m	0.425 m
N8/N7	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	-0.010	-0.010	-0.010	-0.021	-0.021
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.010	0.010	0.010	0.021	0.021
		$V_{z\min}$	0.040	0.040	0.038	0.038	0.042	0.039	0.039
		$V_{z\max}$	0.067	0.067	0.069	0.069	0.075	0.077	0.077
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.000	-0.014	-0.014	-0.014	-0.031	-0.031
		$M_{y\max}$	0.000	0.000	-0.008	-0.008	-0.008	-0.017	-0.017
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001	-0.004	-0.004
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolturas de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.001 m	0.212 m	0.213 m	0.214 m	0.424 m	0.425 m
N7/N9	Acero laminado	N_{\min}	-0.021	-0.021	-0.010	-0.010	-0.010	0.000	0.000
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\min}$	-0.021	-0.021	-0.010	-0.010	-0.010	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-0.075	-0.075	-0.073	-0.073	-0.067	-0.065	-0.065
		$V_{z\max}$	-0.038	-0.038	-0.040	-0.040	-0.036	-0.038	-0.038
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	-0.030	-0.030	-0.014	-0.014	-0.014	0.000	0.000
		$M_{y\max}$	-0.016	-0.016	-0.008	-0.008	-0.008	0.000	0.000
		$M_{z\min}$	-0.004	-0.004	-0.001	-0.001	-0.001	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolturas de los esfuerzos en barras						
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra			
			0.000 m	0.001 m	0.212 m	0.425 m
N10/N18	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	-0.010	-0.021
		N_{\max}	0.000	0.000	0.010	0.021
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	0.040	0.040	0.038	0.035
		$V_{z\max}$	0.067	0.067	0.069	0.070
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.000	-0.014	-0.029
		$M_{y\max}$	0.000	0.000	-0.008	-0.016
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000



Listados

2017.08.15-Rack químicos 1_rev01

Fecha: 15/08/17

Envoltentes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.001 m	0.213 m	0.424 m	0.425 m
N18/N11	Acero laminado	N_{\min}	-0.021	-0.021	-0.010	0.000	0.000
		N_{\max}	0.021	0.021	0.010	0.000	0.000
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-0.068	-0.068	-0.067	-0.065	-0.065
		$V_{z\max}$	-0.034	-0.034	-0.036	-0.038	-0.038
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	-0.028	-0.028	-0.014	0.000	0.000
		$M_{y\max}$	-0.015	-0.015	-0.008	0.000	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras						
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra			
			0.000 m	0.001 m	0.212 m	0.425 m
N12/N19	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	-0.010	-0.021
		N_{\max}	0.000	0.000	0.010	0.021
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	0.040	0.040	0.038	0.035
		$V_{z\max}$	0.067	0.067	0.069	0.070
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.000	-0.014	-0.029
		$M_{y\max}$	0.000	0.000	-0.008	-0.016
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.001 m	0.213 m	0.424 m	0.425 m
N19/N13	Acero laminado	N_{\min}	-0.021	-0.021	-0.010	0.000	0.000
		N_{\max}	0.021	0.021	0.010	0.000	0.000
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-0.068	-0.068	-0.067	-0.065	-0.065
		$V_{z\max}$	-0.034	-0.034	-0.036	-0.038	-0.038
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	-0.028	-0.028	-0.014	0.000	0.000
		$M_{y\max}$	-0.015	-0.015	-0.008	0.000	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Listados

2017.08.15-Rack químicos 1_rev01

Fecha: 15/08/17

Envoltentes de los esfuerzos en barras						
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra			
			0.000 m	0.001 m	0.212 m	0.425 m
N14/N20	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	-0.010	-0.021
		N_{\max}	0.000	0.000	0.010	0.021
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	0.040	0.040	0.038	0.035
		$V_{z\max}$	0.067	0.067	0.069	0.070
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.000	-0.014	-0.029
		$M_{y\max}$	0.000	0.000	-0.008	-0.016
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.001 m	0.213 m	0.424 m	0.425 m
N20/N15	Acero laminado	N_{\min}	-0.021	-0.021	-0.010	0.000	0.000
		N_{\max}	0.021	0.021	0.010	0.000	0.000
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-0.068	-0.068	-0.067	-0.065	-0.065
		$V_{z\max}$	-0.034	-0.034	-0.036	-0.038	-0.038
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	-0.028	-0.028	-0.014	0.000	0.000
		$M_{y\max}$	-0.015	-0.015	-0.008	0.000	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras						
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra			
			0.000 m	0.001 m	0.212 m	0.425 m
N16/N21	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	-0.010	-0.021
		N_{\max}	0.000	0.000	0.010	0.021
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	-0.010	-0.021
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	0.040	0.040	0.038	0.035
		$V_{z\max}$	0.067	0.067	0.069	0.070
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.000	-0.014	-0.029
		$M_{y\max}$	0.000	0.000	-0.008	-0.016
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.001	0.004



Listados

2017.08.15-Rack químicos 1_rev01

Fecha: 15/08/17

Envoltorios de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.001 m	0.213 m	0.424 m	0.425 m
N21/N17	Acero laminado	N_{\min}	-0.021	-0.021	-0.010	0.000	0.000
		N_{\max}	0.021	0.021	0.010	0.000	0.000
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.021	0.021	0.010	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-0.068	-0.068	-0.067	-0.065	-0.065
		$V_{z\max}$	-0.034	-0.034	-0.036	-0.038	-0.038
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	-0.028	-0.028	-0.014	0.000	0.000
		$M_{y\max}$	-0.015	-0.015	-0.008	0.000	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.004	0.004	0.001	0.000	0.000

Envoltorios de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.200 m	0.400 m	0.600 m	0.800 m	1.000 m	1.200 m	1.400 m	1.600 m	
N7/N18	Acero laminado	N_{\min}	-0.131	-0.131	-0.131	-0.131	-0.131	-0.131	-0.131	-0.131	-0.131	-0.131
		N_{\max}	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
		$V_{y\min}$	-0.125	-0.115	-0.106	-0.096	-0.086	-0.076	-0.067	-0.057	-0.056	-0.056
		$V_{y\max}$	0.127	0.117	0.107	0.098	0.088	0.078	0.069	0.061	0.070	0.070
		$V_{z\min}$	-0.182	-0.176	-0.171	-0.165	-0.160	-0.154	-0.149	-0.143	-0.138	-0.138
		$V_{z\max}$	-0.002	0.001	0.004	0.007	0.011	0.014	0.017	0.020	0.024	0.024
		$M_{t\min}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$M_{t\max}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$M_{y\min}$	-0.178	-0.143	-0.113	-0.087	-0.062	-0.037	-0.013	0.010	0.032	0.032
		$M_{y\max}$	0.108	0.108	0.113	0.119	0.125	0.129	0.132	0.135	0.136	0.136
		$M_{z\min}$	-0.001	-0.024	-0.046	-0.067	-0.085	-0.102	-0.117	-0.130	-0.140	-0.140
		$M_{z\max}$	0.001	0.024	0.046	0.066	0.084	0.100	0.115	0.127	0.137	0.137

Envoltorios de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.200 m	0.400 m	0.600 m	0.800 m	1.000 m	1.200 m	1.400 m	1.600 m	
N18/N19	Acero laminado	N_{\min}	-0.131	-0.131	-0.131	-0.131	-0.131	-0.131	-0.131	-0.131	-0.131	-0.131
		N_{\max}	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
		$V_{y\min}$	-0.056	-0.061	-0.071	-0.080	-0.090	-0.100	-0.110	-0.119	-0.129	-0.129
		$V_{y\max}$	0.111	0.121	0.131	0.140	0.150	0.160	0.169	0.179	0.189	0.189
		$V_{z\min}$	-0.025	-0.021	-0.018	-0.015	-0.012	-0.008	-0.005	-0.002	0.001	0.001
		$V_{z\max}$	0.142	0.148	0.153	0.159	0.164	0.170	0.176	0.181	0.187	0.187
		$M_{t\min}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$M_{t\max}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$M_{y\min}$	0.032	0.037	0.030	0.022	-0.002	-0.027	-0.055	-0.091	-0.127	-0.127
		$M_{y\max}$	0.136	0.107	0.077	0.067	0.062	0.055	0.050	0.051	0.051	0.051
		$M_{z\min}$	-0.140	-0.141	-0.140	-0.136	-0.153	-0.184	-0.217	-0.252	-0.289	-0.289
		$M_{z\max}$	0.137	0.138	0.136	0.132	0.135	0.146	0.157	0.169	0.180	0.180

Envoltorios de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.100 m	0.200 m
N19/N6	Acero laminado	N_{\min}	-0.131	-0.131	-0.131
		N_{\max}	0.004	0.004	0.004
		$V_{y\min}$	-0.170	-0.175	-0.180
		$V_{y\max}$	0.230	0.235	0.240
		$V_{z\min}$	0.088	0.089	0.091



Listados

2017.08.15-Rack químicos 1_rev01

Fecha: 15/08/17

Envoltentes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.100 m	0.200 m
		Vz _{máx}	0.332	0.335	0.337
		Mt _{mín}	-0.003	-0.003	-0.003
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-0.127	-0.161	-0.194
		My _{máx}	0.051	0.042	0.033
		Mz _{mín}	-0.289	-0.312	-0.336
		Mz _{máx}	0.180	0.185	0.191

Envoltentes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.233 m	0.467 m	0.700 m	0.933 m	1.167 m	1.400 m	
N6/N20	Acero laminado	N _{mín}	-0.123	-0.123	-0.123	-0.123	-0.123	-0.123	-0.123	-0.123
		N _{máx}	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022
		Vy _{mín}	-0.207	-0.196	-0.184	-0.173	-0.162	-0.150	-0.139	-0.139
		Vy _{máx}	0.203	0.192	0.181	0.169	0.158	0.147	0.135	0.135
		Vz _{mín}	-0.192	-0.185	-0.179	-0.173	-0.166	-0.160	-0.153	-0.153
		Vz _{máx}	0.060	0.063	0.067	0.071	0.075	0.079	0.082	0.082
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
		My _{mín}	-0.183	-0.139	-0.096	-0.055	-0.016	-0.017	-0.036	-0.036
		My _{máx}	0.063	0.049	0.034	0.018	0.001	0.022	0.059	0.059
		Mz _{mín}	-0.340	-0.293	-0.249	-0.207	-0.168	-0.132	-0.098	-0.098
		Mz _{máx}	0.331	0.285	0.242	0.201	0.163	0.127	0.094	0.094

Envoltentes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.250 m	0.500 m	0.750 m	1.000 m
N20/N5	Acero laminado	N _{mín}	-0.123	-0.123	-0.123	-0.123	-0.123
		N _{máx}	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022
		Vy _{mín}	-0.098	-0.090	-0.090	-0.090	-0.090
		Vy _{máx}	0.094	0.087	0.099	0.111	0.123
		Vz _{mín}	-0.045	-0.041	-0.037	-0.033	-0.029
		Vz _{máx}	0.206	0.213	0.220	0.227	0.234
		Mt _{mín}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Mt _{máx}	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
		My _{mín}	-0.036	-0.082	-0.135	-0.190	-0.248
		My _{máx}	0.059	0.063	0.071	0.080	0.088
		Mz _{mín}	-0.098	-0.075	-0.055	-0.038	-0.024
		Mz _{máx}	0.094	0.072	0.053	0.037	0.024

Envoltentes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.300 m	0.600 m
N5/N21	Acero laminado	N _{mín}	-0.041	-0.041	-0.041
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000
		Vy _{mín}	-0.041	-0.041	-0.041
		Vy _{máx}	0.041	0.041	0.041



Listados

2017.08.15-Rack químicos 1_rev01

Fecha: 15/08/17

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.300 m	0.600 m
		Vz _{min}	-0.163	-0.155	-0.147
		Vz _{máx}	-0.074	-0.074	-0.073
		Mt _{min}	0.001	0.001	0.001
		Mt _{máx}	0.001	0.001	0.001
		My _{min}	-0.093	-0.045	0.000
		My _{máx}	-0.044	-0.022	0.000
		Mz _{min}	-0.025	-0.012	0.000
		Mz _{máx}	0.025	0.012	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.025 m	0.050 m
N21/N4	Acero laminado	N _{min}	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	-0.001	-0.001	0.000
		Vz _{máx}	0.000	0.000	0.000
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	0.000	0.000	0.000
		My _{máx}	0.000	0.000	0.000
		Mz _{min}	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.174 m	0.348 m	0.521 m	0.695 m
N6/N27	Acero laminado	N _{min}	-0.423	-0.423	-0.423	-0.423	-0.423
		N _{máx}	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083
		Vy _{min}	-0.278	-0.270	-0.261	-0.253	-0.244
		Vy _{máx}	0.278	0.269	0.261	0.252	0.244
		Vz _{min}	-0.499	-0.494	-0.489	-0.484	-0.480
		Vz _{máx}	-0.190	-0.190	-0.189	-0.189	-0.189
		Mt _{min}	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006
		Mt _{máx}	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
		My _{min}	-0.574	-0.488	-0.403	-0.318	-0.234
		My _{máx}	-0.103	-0.063	-0.023	0.016	0.054
		Mz _{min}	-0.408	-0.360	-0.314	-0.269	-0.226
		Mz _{máx}	0.405	0.358	0.312	0.267	0.224

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N27/N28	Acero laminado	N _{min}	-0.423	-0.423	-0.423	-0.423	-0.423	-0.423	-0.423	-0.423	-0.423
		N _{máx}	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083



Listados

2017.08.15-Rack químicos 1_rev01

Fecha: 15/08/17

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
		$V_{y_{\min}}$	-0.224	-0.214	-0.205	-0.196	-0.187	-0.178	-0.169	-0.160	-0.151
		$V_{y_{\max}}$	0.223	0.214	0.205	0.196	0.187	0.178	0.169	0.159	0.150
		$V_{z_{\min}}$	-0.320	-0.315	-0.310	-0.305	-0.299	-0.294	-0.289	-0.284	-0.279
		$V_{z_{\max}}$	-0.107	-0.107	-0.107	-0.106	-0.106	-0.106	-0.106	-0.104	-0.101
		$M_{t_{\min}}$	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005
		$M_{t_{\max}}$	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
		$M_{y_{\min}}$	-0.234	-0.175	-0.116	-0.079	-0.042	-0.005	0.030	0.066	0.100
		$M_{y_{\max}}$	0.054	0.077	0.100	0.142	0.183	0.224	0.263	0.301	0.338
		$M_{z_{\min}}$	-0.226	-0.185	-0.146	-0.108	-0.072	-0.038	-0.005	-0.032	-0.061
		$M_{z_{\max}}$	0.224	0.183	0.144	0.106	0.070	0.036	0.005	0.033	0.062

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N28/N29	Acero laminado	N_{\min}	-0.423	-0.423	-0.423	-0.423	-0.423	-0.423	-0.423	-0.423	-0.423
		N_{\max}	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083
		$V_{y_{\min}}$	-0.130	-0.121	-0.112	-0.103	-0.094	-0.084	-0.075	-0.066	-0.057
		$V_{y_{\max}}$	0.130	0.121	0.111	0.102	0.093	0.084	0.075	0.066	0.057
		$V_{z_{\min}}$	-0.119	-0.114	-0.109	-0.104	-0.099	-0.094	-0.088	-0.084	-0.081
		$V_{z_{\max}}$	-0.006	-0.003	0.000	0.003	0.006	0.009	0.012	0.016	0.021
		$M_{t_{\min}}$	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		$M_{t_{\max}}$	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
		$M_{y_{\min}}$	0.100	0.117	0.128	0.132	0.136	0.141	0.145	0.149	0.153
		$M_{y_{\max}}$	0.338	0.345	0.350	0.355	0.358	0.361	0.362	0.363	0.364
		$M_{z_{\min}}$	-0.061	-0.084	-0.105	-0.125	-0.144	-0.160	-0.175	-0.188	-0.199
		$M_{z_{\max}}$	0.062	0.085	0.107	0.127	0.145	0.161	0.176	0.189	0.200

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N29/N30	Acero laminado	N_{\min}	-0.423	-0.423	-0.423	-0.423	-0.423	-0.423	-0.423	-0.423	-0.423
		N_{\max}	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083
		$V_{y_{\min}}$	-0.036	-0.027	-0.018	-0.009	-0.001	-0.010	-0.020	-0.029	-0.038
		$V_{y_{\max}}$	0.036	0.027	0.018	0.009	0.002	0.011	0.020	0.029	0.038
		$V_{z_{\min}}$	0.030	0.033	0.036	0.039	0.042	0.045	0.048	0.051	0.054
		$V_{z_{\max}}$	0.164	0.169	0.174	0.180	0.185	0.190	0.195	0.200	0.205
		$M_{t_{\min}}$	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		$M_{t_{\max}}$	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
		$M_{y_{\min}}$	0.153	0.142	0.130	0.119	0.107	0.096	0.078	0.053	0.028
		$M_{y_{\max}}$	0.364	0.347	0.331	0.313	0.294	0.275	0.254	0.232	0.210
		$M_{z_{\min}}$	-0.199	-0.205	-0.209	-0.211	-0.212	-0.211	-0.208	-0.203	-0.197
		$M_{z_{\max}}$	0.200	0.205	0.209	0.212	0.212	0.211	0.208	0.204	0.197

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N30/N31	Acero laminado	N_{\min}	-0.423	-0.423	-0.423	-0.423	-0.423	-0.423	-0.423	-0.423	-0.423
		N_{\max}	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083
		$V_{y_{\min}}$	-0.058	-0.068	-0.077	-0.086	-0.095	-0.104	-0.113	-0.122	-0.131
		$V_{y_{\max}}$	0.059	0.068	0.077	0.086	0.095	0.104	0.113	0.122	0.132
		$V_{z_{\min}}$	0.144	0.144	0.145	0.145	0.145	0.145	0.146	0.146	0.146
		$V_{z_{\max}}$	0.365	0.370	0.375	0.380	0.386	0.391	0.396	0.401	0.406
		$M_{t_{\min}}$	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		$M_{t_{\max}}$	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
		$M_{y_{\min}}$	0.028	-0.016	-0.060	-0.124	-0.196	-0.269	-0.343	-0.417	-0.493
		$M_{y_{\max}}$	0.210	0.157	0.102	0.066	0.036	0.006	-0.025	-0.057	-0.089
		$M_{z_{\min}}$	-0.197	-0.185	-0.172	-0.157	-0.140	-0.121	-0.101	-0.079	-0.055
		$M_{z_{\max}}$	0.197	0.186	0.172	0.157	0.140	0.121	0.101	0.079	0.055



Listados

2017.08.15-Rack químicos 1_rev01

Fecha: 15/08/17

Envoltentes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.127 m	0.255 m
N31/N22	Acero laminado	N_{\min}	-0.423	-0.423	-0.423
		N_{\max}	0.124	0.124	0.124
		Vy_{\min}	-0.152	-0.158	-0.164
		Vy_{\max}	0.152	0.158	0.165
		Vz_{\min}	0.234	0.234	0.234
		Vz_{\max}	0.566	0.569	0.573
		Mt_{\min}	-0.003	-0.003	-0.003
		Mt_{\max}	0.006	0.006	0.006
		My_{\min}	-0.493	-0.565	-0.638
		My_{\max}	-0.089	-0.123	-0.158
		Mz_{\min}	-0.055	-0.035	-0.015
		Mz_{\max}	0.055	0.035	0.014

Envoltentes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.225 m	0.450 m	0.675 m	0.900 m	1.125 m	1.350 m	
N23/N24	Acero laminado	N_{\min}	-0.100	-0.100	-0.100	-0.100	-0.100	-0.100	-0.100	-0.100
		N_{\max}	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018
		Vy_{\min}	-0.018	-0.007	-0.004	-0.015	-0.026	-0.037	-0.048	
		Vy_{\max}	0.018	0.007	0.004	0.015	0.026	0.037	0.048	
		Vz_{\min}	-0.372	-0.366	-0.360	-0.354	-0.347	-0.341	-0.335	
		Vz_{\max}	0.120	0.123	0.127	0.131	0.134	0.138	0.142	
		Mt_{\min}	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	
		Mt_{\max}	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	
		My_{\min}	-0.269	-0.186	-0.106	-0.099	-0.118	-0.139	-0.170	
		My_{\max}	0.007	-0.021	-0.035	-0.003	0.065	0.133	0.209	
		Mz_{\min}	-0.016	-0.018	-0.019	-0.016	-0.012	-0.005	-0.005	
		Mz_{\max}	0.015	0.018	0.019	0.016	0.012	0.005	0.005	

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.400 m	0.600 m	1.000 m	1.400 m	1.800 m	2.200 m	2.400 m	2.800 m
N25/N22	Acero laminado	N_{\min}	-1.126	-1.115	-1.110	-1.099	-1.088	-1.077	-1.066	-1.060	-1.049
		N_{\max}	-0.392	-0.385	-0.382	-0.375	-0.369	-0.362	-0.356	-0.352	-0.346
		Vy_{\min}	-0.387	-0.368	-0.358	-0.339	-0.319	-0.300	-0.280	-0.271	-0.251
		Vy_{\max}	0.388	0.368	0.359	0.339	0.320	0.300	0.281	0.271	0.252
		Vz_{\min}	-0.115	-0.115	-0.115	-0.115	-0.115	-0.115	-0.115	-0.115	-0.115
		Vz_{\max}	0.418	0.418	0.418	0.418	0.418	0.418	0.418	0.418	0.418
		Mt_{\min}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Mt_{\max}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		My_{\min}	-0.260	-0.214	-0.191	-0.145	-0.129	-0.198	-0.366	-0.449	-0.617
		My_{\max}	0.554	0.387	0.303	0.136	-0.001	-0.053	-0.007	0.016	0.062
		Mz_{\min}	-0.949	-0.798	-0.726	-0.586	-0.455	-0.331	-0.215	-0.160	-0.056
		Mz_{\max}	0.946	0.795	0.722	0.583	0.451	0.327	0.211	0.156	0.051

Envoltentes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.250 m	0.500 m	0.750 m	1.000 m
N22/N23	Acero laminado	N_{\min}	-0.559	-0.552	-0.545	-0.539	-0.532
		N_{\max}	0.009	0.013	0.017	0.021	0.025



Listados

2017.08.15-Rack químicos 1_rev01

Fecha: 15/08/17

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.250 m	0.500 m	0.750 m	1.000 m
		$V_{y_{\min}}$	-0.087	-0.075	-0.063	-0.050	-0.038
		$V_{y_{\max}}$	0.087	0.075	0.063	0.051	0.038
		$V_{z_{\min}}$	-0.010	-0.022	-0.034	-0.047	-0.059
		$V_{z_{\max}}$	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018
		$M_{t_{\min}}$	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016
		$M_{t_{\max}}$	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
		$M_{y_{\min}}$	-0.041	-0.037	-0.030	-0.020	-0.007
		$M_{y_{\max}}$	0.283	0.279	0.276	0.272	0.269
		$M_{z_{\min}}$	-0.058	-0.037	-0.020	-0.006	-0.007
		$M_{z_{\max}}$	0.056	0.036	0.019	0.005	0.005

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.475 m	0.950 m	1.425 m	1.900 m	2.375 m	2.850 m	3.325 m	3.800 m
N26/N24	Acero laminado	N_{\min}	-0.363	-0.350	-0.337	-0.324	-0.311	-0.298	-0.284	-0.271	-0.260
		N_{\max}	0.136	0.143	0.151	0.159	0.167	0.174	0.182	0.190	0.199
		$V_{y_{\min}}$	-0.253	-0.230	-0.207	-0.184	-0.161	-0.138	-0.115	-0.092	-0.069
		$V_{y_{\max}}$	0.253	0.230	0.207	0.184	0.161	0.138	0.115	0.092	0.068
		$V_{z_{\min}}$	-0.240	-0.217	-0.194	-0.171	-0.148	-0.125	-0.102	-0.078	-0.055
		$V_{z_{\max}}$	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100
		$M_{t_{\min}}$	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005
		$M_{t_{\max}}$	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
		$M_{y_{\min}}$	-0.353	-0.244	-0.146	-0.060	0.001	-0.027	-0.075	-0.122	-0.170
		$M_{y_{\max}}$	0.210	0.163	0.115	0.068	0.021	0.080	0.134	0.177	0.209
		$M_{z_{\min}}$	-0.619	-0.504	-0.400	-0.307	-0.225	-0.154	-0.094	-0.045	-0.007
		$M_{z_{\max}}$	0.616	0.502	0.398	0.305	0.223	0.152	0.092	0.043	0.005

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.001 m	0.212 m	0.424 m	0.425 m
N32/N27	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	-0.010	-0.021	-0.021
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{\min}}$	0.036	0.036	0.034	0.032	0.032
		$V_{z_{\max}}$	0.061	0.061	0.062	0.064	0.064
		$M_{t_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{\min}}$	0.000	0.000	-0.013	-0.026	-0.027
		$M_{y_{\max}}$	0.000	0.000	-0.007	-0.014	-0.014
		$M_{z_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras								
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra					
			0.000 m	0.212 m	0.213 m	0.214 m	0.424 m	0.425 m
N27/N33	Acero laminado	N_{\min}	-0.021	-0.010	-0.010	-0.010	0.000	0.000
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Listados

2017.08.15-Rack químicos 1_rev01

Fecha: 15/08/17

Envoltentes de los esfuerzos en barras								
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra					
			0.000 m	0.212 m	0.213 m	0.214 m	0.424 m	0.425 m
		$V_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{\min}}$	-0.094	-0.092	-0.092	-0.029	-0.027	-0.027
		$V_{z_{\max}}$	-0.049	-0.051	-0.051	-0.014	-0.016	-0.016
		$M_{t_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{\min}}$	-0.026	-0.006	-0.006	-0.006	0.000	0.000
		$M_{y_{\max}}$	-0.014	-0.003	-0.003	-0.003	0.000	0.000
		$M_{z_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.001 m	0.212 m	0.424 m	0.425 m
N34/N28	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	-0.010	-0.021	-0.021
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{\min}}$	0.036	0.036	0.034	0.032	0.032
		$V_{z_{\max}}$	0.061	0.061	0.062	0.064	0.064
		$M_{t_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{\min}}$	0.000	0.000	-0.013	-0.026	-0.027
		$M_{y_{\max}}$	0.000	0.000	-0.007	-0.014	-0.014
		$M_{z_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras								
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra					
			0.000 m	0.212 m	0.213 m	0.214 m	0.424 m	0.425 m
N28/N35	Acero laminado	N_{\min}	-0.021	-0.010	-0.010	-0.010	0.000	0.000
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{\min}}$	-0.094	-0.092	-0.092	-0.029	-0.027	-0.027
		$V_{z_{\max}}$	-0.049	-0.051	-0.051	-0.014	-0.016	-0.016
		$M_{t_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{\min}}$	-0.026	-0.006	-0.006	-0.006	0.000	0.000
		$M_{y_{\max}}$	-0.014	-0.003	-0.003	-0.003	0.000	0.000
		$M_{z_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Listados

2017.08.15-Rack químicos 1_rev01

Fecha: 15/08/17

Envoltentes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.001 m	0.212 m	0.424 m	0.425 m
N36/N29	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	-0.010	-0.021	-0.021
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	0.036	0.036	0.034	0.032	0.032
		$V_{z\max}$	0.061	0.061	0.062	0.064	0.064
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.000	-0.013	-0.026	-0.027
		$M_{y\max}$	0.000	0.000	-0.007	-0.014	-0.014
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras								
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra					
			0.000 m	0.212 m	0.213 m	0.214 m	0.424 m	0.425 m
N29/N37	Acero laminado	N_{\min}	-0.021	-0.010	-0.010	-0.010	0.000	0.000
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-0.094	-0.092	-0.092	-0.029	-0.027	-0.027
		$V_{z\max}$	-0.049	-0.051	-0.051	-0.014	-0.016	-0.016
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	-0.026	-0.006	-0.006	-0.006	0.000	0.000
		$M_{y\max}$	-0.014	-0.003	-0.003	-0.003	0.000	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.001 m	0.212 m	0.424 m	0.425 m
N38/N30	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	-0.010	-0.021	-0.021
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	0.036	0.036	0.034	0.032	0.032
		$V_{z\max}$	0.061	0.061	0.062	0.064	0.064
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.000	-0.013	-0.026	-0.027
		$M_{y\max}$	0.000	0.000	-0.007	-0.014	-0.014
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Listados

2017.08.15-Rack químicos 1_rev01

Fecha: 15/08/17

Envolventes de los esfuerzos en barras								
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra					
			0.000 m	0.212 m	0.213 m	0.214 m	0.424 m	0.425 m
N30/N39	Acero laminado	N_{\min}	-0.021	-0.010	-0.010	-0.010	0.000	0.000
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-0.094	-0.092	-0.092	-0.029	-0.027	-0.027
		$V_{z\max}$	-0.049	-0.051	-0.051	-0.014	-0.016	-0.016
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	-0.026	-0.006	-0.006	-0.006	0.000	0.000
		$M_{y\max}$	-0.014	-0.003	-0.003	-0.003	0.000	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.001 m	0.212 m	0.424 m	0.425 m
N40/N31	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	-0.010	-0.021	-0.021
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.010	0.021	0.021
		$V_{z\min}$	0.036	0.036	0.034	0.032	0.032
		$V_{z\max}$	0.061	0.061	0.062	0.064	0.064
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.000	-0.013	-0.026	-0.027
		$M_{y\max}$	0.000	0.000	-0.007	-0.014	-0.014
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	-0.001	-0.004	-0.004
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras								
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra					
			0.000 m	0.212 m	0.213 m	0.214 m	0.424 m	0.425 m
N31/N41	Acero laminado	N_{\min}	-0.021	-0.010	-0.010	-0.010	0.000	0.000
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\min}$	-0.021	-0.010	-0.010	-0.010	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-0.094	-0.092	-0.092	-0.029	-0.027	-0.027
		$V_{z\max}$	-0.056	-0.055	-0.055	-0.017	-0.016	-0.016
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	-0.026	-0.006	-0.006	-0.006	0.000	0.000
		$M_{y\max}$	-0.015	-0.004	-0.004	-0.003	0.000	0.000
		$M_{z\min}$	-0.004	-0.001	-0.001	-0.001	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Listados

2017.08.15-Rack químicos 1_rev01

Fecha: 15/08/17

Envoltentes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.001 m	0.212 m	0.424 m	0.425 m
N43/N23	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	-0.010	-0.021	-0.021
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	-0.010	-0.021	-0.021
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	0.036	0.036	0.034	0.032	0.032
		$V_{z\max}$	0.061	0.061	0.062	0.064	0.064
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.000	-0.013	-0.026	-0.027
		$M_{y\max}$	0.000	0.000	-0.007	-0.014	-0.014
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.001	0.004	0.004

Envoltentes de los esfuerzos en barras								
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra					
			0.000 m	0.212 m	0.213 m	0.214 m	0.424 m	0.425 m
N23/N42	Acero laminado	N_{\min}	-0.021	-0.010	-0.010	-0.010	0.000	0.000
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.021	0.010	0.010	0.010	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-0.094	-0.092	-0.092	-0.029	-0.027	-0.027
		$V_{z\max}$	-0.049	-0.051	-0.051	-0.014	-0.016	-0.016
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	-0.026	-0.006	-0.006	-0.006	0.000	0.000
		$M_{y\max}$	-0.014	-0.003	-0.003	-0.003	0.000	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.004	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.001 m	0.212 m	0.424 m	0.425 m
N44/N24	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	-0.010	-0.021	-0.021
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.010	0.021	0.021
		$V_{z\min}$	0.036	0.036	0.034	0.032	0.032
		$V_{z\max}$	0.061	0.061	0.062	0.064	0.064
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.000	-0.013	-0.026	-0.027
		$M_{y\max}$	0.000	0.000	-0.007	-0.014	-0.014
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	-0.001	-0.004	-0.004
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Listados

2017.08.15-Rack químicos 1_rev01

Fecha: 15/08/17

Envoltorios de los esfuerzos en barras								
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra					
			0.000 m	0.212 m	0.213 m	0.214 m	0.424 m	0.425 m
N24/N45	Acero laminado	N_{\min}	-0.021	-0.010	-0.010	-0.010	0.000	0.000
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\min}$	-0.021	-0.010	-0.010	-0.010	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-0.094	-0.092	-0.092	-0.029	-0.027	-0.027
		$V_{z\max}$	-0.049	-0.051	-0.051	-0.014	-0.016	-0.016
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	-0.026	-0.006	-0.006	-0.006	0.000	0.000
		$M_{y\max}$	-0.014	-0.003	-0.003	-0.003	0.000	0.000
		$M_{z\min}$	-0.004	-0.001	-0.001	-0.001	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

2.3.1.2.- Resistencia

Referencias:

N: Esfuerzo axial (t)

V_y : Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (t)

V_z : Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (t)

M_t : Momento torsor (t·m)

M_y : Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (t·m)

M_z : Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (t·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

- G: Sólo gravitatorias
- GV: Gravitatorias + viento
- GS: Gravitatorias + sismo
- GVS: Gravitatorias + viento + sismo

η : Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que $\eta \leq 100\%$.

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	V_y (t)	V_z (t)	M_t (t·m)	M_y (t·m)	M_z (t·m)		
N1/N7	37.09	0.000	-0.356	0.177	0.283	0.001	0.601	0.206	GV	Cumple
N3/N5	37.42	0.000	-0.381	0.123	-0.300	-0.001	-0.648	0.187	GV	Cumple
N2/N6	37.23	2.800	-0.810	0.158	-0.309	-0.002	0.552	-0.222	GV	Cumple
N8/N7	7.88	0.425	-0.021	0.021	0.077	0.000	-0.031	-0.004	GV	Cumple
N7/N9	7.73	0.000	-0.021	-0.021	-0.075	0.000	-0.030	-0.004	GV	Cumple
N10/N18	4.81	0.425	0.021	0.000	0.070	0.000	-0.029	0.000	GV	Cumple
N18/N11	4.67	0.000	-0.021	0.000	-0.068	0.000	-0.028	0.000	GV	Cumple
N12/N19	4.81	0.425	-0.021	0.000	0.070	0.000	-0.029	0.000	GV	Cumple
N19/N13	4.67	0.000	0.021	0.000	-0.068	0.000	-0.028	0.000	GV	Cumple
N14/N20	4.81	0.425	0.021	0.000	0.070	0.000	-0.029	0.000	GV	Cumple



Listados

2017.08.15-Rack químicos 1_rev01

Fecha: 15/08/17

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N20/N15	4.67	0.000	-0.021	0.000	-0.068	0.000	-0.028	0.000	GV	Cumple
N16/N21	7.65	0.425	0.021	-0.021	0.070	0.000	-0.029	0.004	GV	Cumple
N21/N17	7.50	0.000	-0.021	0.021	-0.068	0.000	-0.028	0.004	GV	Cumple
N7/N18	15.11	1.600	-0.002	0.049	-0.003	0.001	0.136	-0.140	GV	Cumple
N18/N19	25.63	1.600	-0.002	0.189	0.187	-0.001	-0.127	-0.289	GV	Cumple
N19/N6	31.47	0.200	-0.002	0.240	0.337	-0.002	-0.194	-0.336	GV	Cumple
N6/N20	31.37	0.000	0.021	-0.207	-0.192	0.001	-0.182	-0.340	GV	Cumple
N20/N5	10.83	1.000	-0.122	0.121	0.234	0.003	-0.248	-0.024	GV	Cumple
N5/N21	5.21	0.000	-0.041	-0.041	-0.163	0.001	-0.093	-0.025	GV	Cumple
N21/N4	0.01	0.000	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000	0.000	G	Cumple
N6/N27	49.76	0.000	-0.033	-0.278	-0.495	0.002	-0.558	-0.407	GV	Cumple
N27/N28	24.43	0.000	-0.033	-0.223	-0.316	0.003	-0.221	-0.225	GV	Cumple
N28/N29	28.20	1.500	-0.423	-0.055	0.005	0.004	0.362	0.200	GV	Cumple
N29/N30	28.20	0.000	-0.423	-0.035	0.164	0.005	0.362	0.200	GV	Cumple
N30/N31	22.31	1.500	-0.423	0.132	0.406	0.005	-0.493	0.055	GV	Cumple
N31/N22	24.59	0.255	-0.423	0.165	0.573	0.006	-0.638	0.014	GV	Cumple
N23/N24	10.82	0.000	0.014	0.018	-0.372	0.006	-0.269	-0.016	GV	Cumple
N25/N22	89.89	0.000	-0.775	0.388	0.418	0.001	0.554	0.945	GV	Cumple
N22/N23	15.16	0.000	-0.559	-0.087	0.014	-0.016	0.283	-0.058	GV	Cumple
N26/N24	57.85	0.000	0.071	-0.253	-0.240	-0.005	-0.353	-0.619	GV	Cumple
N32/N27	4.39	0.425	-0.021	0.000	0.064	0.000	-0.027	0.000	GV	Cumple
N27/N33	4.25	0.000	-0.021	0.000	-0.094	0.000	-0.026	0.000	GV	Cumple
N34/N28	4.39	0.425	-0.021	0.000	0.064	0.000	-0.027	0.000	GV	Cumple
N28/N35	4.25	0.000	-0.021	0.000	-0.094	0.000	-0.026	0.000	GV	Cumple
N36/N29	4.39	0.425	-0.021	0.000	0.064	0.000	-0.027	0.000	GV	Cumple
N29/N37	4.25	0.000	-0.021	0.000	-0.094	0.000	-0.026	0.000	GV	Cumple
N38/N30	4.39	0.425	-0.021	0.000	0.064	0.000	-0.027	0.000	GV	Cumple
N30/N39	4.25	0.000	-0.021	0.000	-0.094	0.000	-0.026	0.000	GV	Cumple
N40/N31	7.22	0.425	-0.021	0.021	0.064	0.000	-0.027	-0.004	GV	Cumple
N31/N41	7.08	0.000	-0.021	-0.021	-0.094	0.000	-0.026	-0.004	GV	Cumple
N43/N23	7.22	0.425	-0.021	-0.021	0.064	0.000	-0.027	0.004	GV	Cumple
N23/N42	6.98	0.000	0.000	0.021	-0.094	0.000	-0.026	0.004	GV	Cumple
N44/N24	7.22	0.425	-0.021	0.021	0.064	0.000	-0.027	-0.004	GV	Cumple
N24/N45	7.08	0.000	-0.021	-0.021	-0.094	0.000	-0.026	-0.004	GV	Cumple

2.3.1.3.- Flechas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.



Listados

2017.08.15-Rack químicos 1_rev01

Fecha: 15/08/17

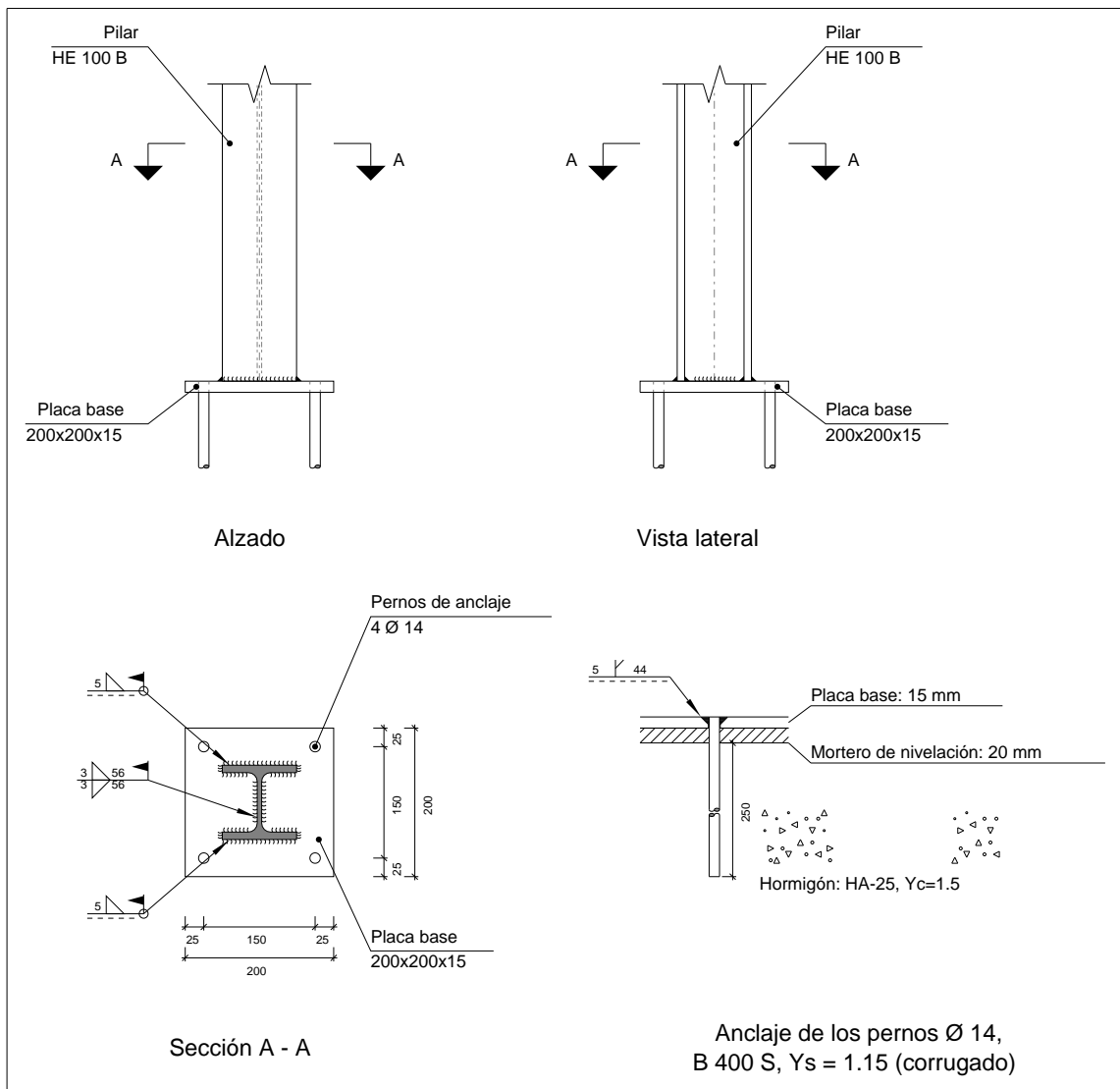
Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_c	N_c	$N_{c,Ed}$	M_c	$M_{c,Ed}$	V_c	$V_{c,Ed}$	M,V_c	M,V_c	NM_c	NM_c	M,V_c	M,V_c	
<p>Notación:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1: Limitación de esbeltez I_c: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N_c: Resistencia a tracción N_c: Resistencia a compresión M_c: Resistencia a flexión eje Y M_c: Resistencia a flexión eje Z V_c: Resistencia a corte Z V_c: Resistencia a corte Y M,V_c: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M,V_c: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM_c: Resistencia a flexión y axil combinados NM_c: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M_c: Resistencia a torsión M,V_c: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M,V_c: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra h: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede <p>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</p> <ul style="list-style-type: none"> ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. ⁽³⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. ⁽⁵⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. ⁽⁶⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁷⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción. ⁽⁸⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector que comprima un ala, de forma que se pueda desarrollar el fenómeno de abolladura del alma inducida por el ala comprimida. ⁽⁹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. ⁽¹⁰⁾ No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽¹¹⁾ No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. 															

2.4.- Uniones

2.4.1.- Memoria de cálculo

2.4.1.1.- Tipo 1

a) Detalle



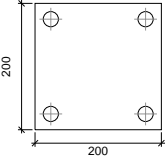


Listados

2017.08.15-Rack químicos 1_rev01

Fecha: 15/08/17

b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Placa base		200	200	15	4	24	16	5	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar HE 100 B

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	100	10.0	90.00				
Soldadura del alma	En ángulo	3	56	6.0	90.00				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	100	10.0	90.00				
a: Espesor garganta l: Longitud efectiva t: Espesor de piezas									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	164.5	164.5	1.7	329.0	85.25	164.5	50.14	410.0	0.85
Soldadura del alma	46.4	46.4	8.7	94.0	24.35	46.4	14.14	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	162.5	162.5	1.1	325.0	84.23	162.5	49.55	410.0	0.85



Listados

2017.08.15-Rack químicos 1_rev01

Fecha: 15/08/17

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: 3 diámetros	Mínimo: 42 mm Calculado: 151 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: 1.5 diámetros	Mínimo: 21 mm Calculado: 25 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.	Mínimo: 16 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 3.05 t Calculado: 2.678 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 2.135 t Calculado: 0.138 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 3.05 t Calculado: 2.876 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 5.023 t Calculado: 2.521 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 3883.31 kp/cm ² Calculado: 1640.11 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: Límite del cortante en un perno actuando contra la placa	Máximo: 11.213 t Calculado: 0.124 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2669.77 kp/cm ²	
- Derecha:	Calculado: 780.05 kp/cm ²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 841.651 kp/cm ²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 1560.01 kp/cm ²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 1444.16 kp/cm ²	Cumple
Flecha global equivalente: Limitación de la deformabilidad de los vuelos	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 4087.27	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 5079.91	Cumple
- Arriba:	Calculado: 1191.65	Cumple
- Abajo:	Calculado: 1384.32	Cumple
Tensión de Von Mises local: Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo	Máximo: 2669.77 kp/cm ² Calculado: 0 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	5	44	14.0	90.00				
l: Longitud efectiva t: Espesor de piezas									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ _∥ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	187.4	324.7	84.13	0.0	0.00	410.0	0.85



Listados

2017.08.15-Rack químicos 1_rev01

Fecha: 15/08/17

d) Medición

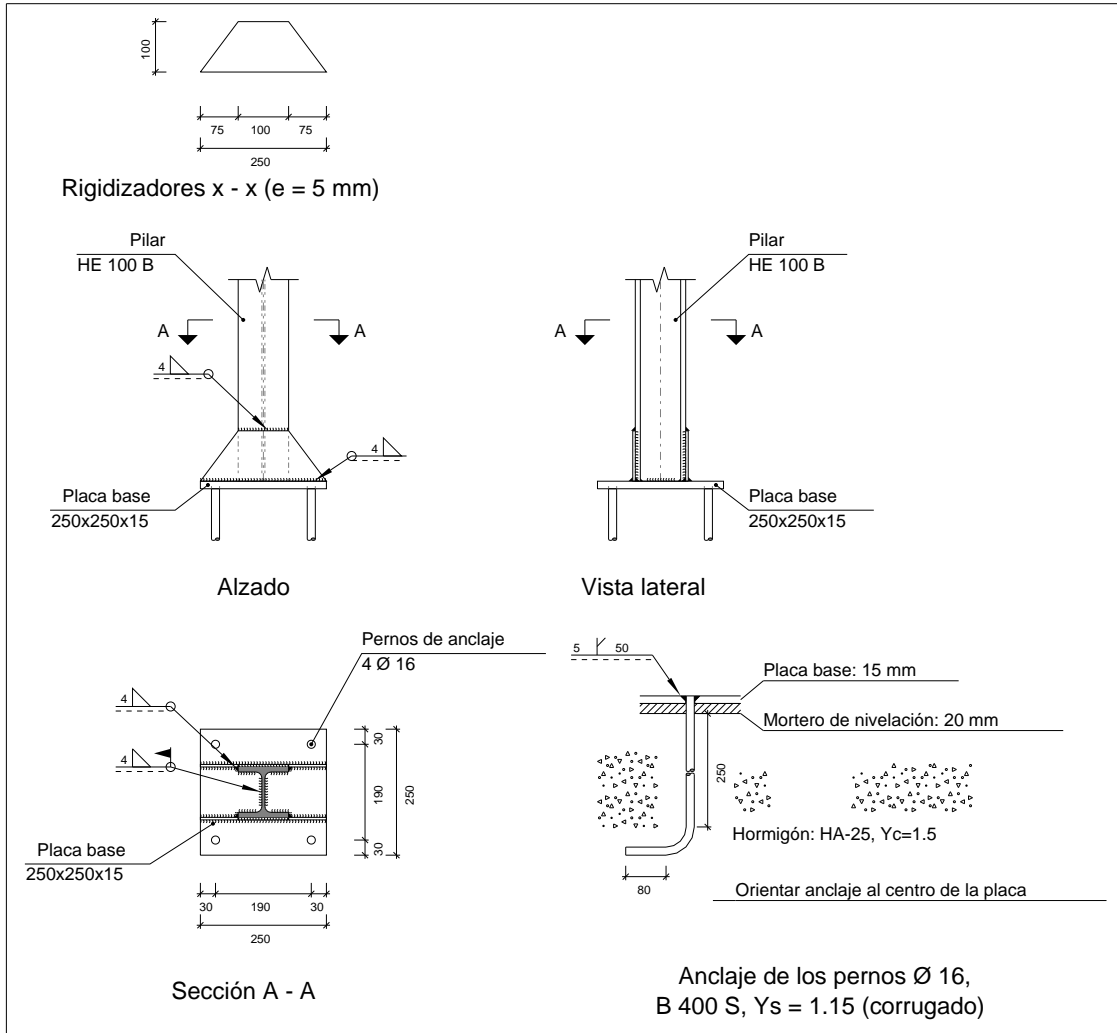
Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	5	176
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	112
			5	380

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	200x200x15	4.71
				Total
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 14 - L = 299	1.45
				Total



2.4.1.2.- Tipo 2

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Pieza	Elementos complementarios										
	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f _y (kp/cm ²)	f _u (kp/cm ²)
Placa base		250	250	15	4	26	18	5	S275	2803.3	4179.4
Rigidizador		250	100	5	-	-	-	-	S275	2803.3	4179.4



Listados

2017.08.15-Rack químicos 1_rev01

Fecha: 15/08/17

c) Comprobación

1) Pilar HE 100 B

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	4	292	6.0	90.00				
a: Espesor garganta l: Longitud efectiva t: Espesor de piezas									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.							410.0	0.85



Listados

2017.08.15-Rack químicos 1_rev01

Fecha: 15/08/17

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: 3 diámetros	Mínimo: 48 mm Calculado: 190 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: 1.5 diámetros	Mínimo: 24 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a X:	Máximo: 50 Calculado: 43.3	Cumple
Longitud mínima del perno: Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.	Mínimo: 16 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 4.531 t Calculado: 3.615 t Máximo: 3.172 t Calculado: 0.159 t Máximo: 4.531 t Calculado: 3.842 t	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 6.557 t Calculado: 3.36 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 3883.31 kp/cm ² Calculado: 1677.21 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: Límite del cortante en un perno actuando contra la placa	Máximo: 12.815 t Calculado: 0.144 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 2669.77 kp/cm ² Calculado: 717.442 kp/cm ² Calculado: 725.406 kp/cm ² Calculado: 1742.4 kp/cm ² Calculado: 1552.09 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: Limitación de la deformabilidad de los vuelos - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 16918.7 Calculado: 16851.8 Calculado: 774.264 Calculado: 570.512	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo	Máximo: 2669.77 kp/cm ² Calculado: 0 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Listados

2017.08.15-Rack químicos 1_rev01

Fecha: 15/08/17

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador x-x (y = -53): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	250	5.0	90.00
Rigidizador x-x (y = -53): Soldadura a la pieza	En ángulo	4	--	100	5.0	90.00
Rigidizador x-x (y = -53): Soldadura del borde superior a la pieza	En ángulo	4	--	100	5.0	90.00
Rigidizador x-x (y = 53): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	250	5.0	90.00
Rigidizador x-x (y = 53): Soldadura a la pieza	En ángulo	4	--	100	5.0	90.00
Rigidizador x-x (y = 53): Soldadura del borde superior a la pieza	En ángulo	4	--	100	5.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	5	50	15.0	90.00
a: Espesor garganta l: Longitud efectiva t: Espesor de piezas						

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Rigidizador x-x (y = -53): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = -53): Soldadura a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = -53): Soldadura del borde superior a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 53): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 53): Soldadura a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 53): Soldadura del borde superior a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	218.6	378.6	98.12	0.0	0.00	410.0	0.85



Listados

2017.08.15-Rack químicos 1_rev01

Fecha: 15/08/17

d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	4	1400
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	5	201
	En el lugar de montaje	En ángulo	4	292

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	250x250x15	7.36
	Rigidizadores pasantes	2	250/100x100/0x5	1.37
	Total			8.73
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 16 - L = 301 + 155	2.88
	Total			2.88

2.4.2.- Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	4	2800
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	5	930
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	336
			4	584
			5	1140

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	3	200x200x15	14.13
		2	250x250x15	14.72
	Rigidizadores pasantes	4	250/100x100/0x5	2.75
	Total			31.60
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos curvos	8	Ø 16 - L = 301 + 155	5.76
	Total			5.76
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos rectos	12	Ø 14 - L = 299	4.34
	Total			4.34



3.- CIMENTACIÓN

3.1.- Elementos de cimentación aislados

3.1.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
(N25 - N26)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 65.0 cm Ancho inicial Y: 110.0 cm Ancho final X: 65.0 cm Ancho final Y: 90.0 cm Ancho zapata X: 130.0 cm Ancho zapata Y: 200.0 cm Canto: 35.0 cm	Sup X: 7Ø12c/30 Sup Y: 4Ø12c/30 Inf X: 7Ø12c/30 Inf Y: 4Ø12c/30
N1	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 20.0 cm Ancho inicial Y: 60.0 cm Ancho final X: 80.0 cm Ancho final Y: 60.0 cm Ancho zapata X: 100.0 cm Ancho zapata Y: 120.0 cm Canto: 35.0 cm	Sup X: 4Ø12c/30 Sup Y: 3Ø12c/30 Inf X: 4Ø12c/30 Inf Y: 3Ø12c/30
N2	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 50.0 cm Ancho inicial Y: 50.0 cm Ancho final X: 50.0 cm Ancho final Y: 50.0 cm Ancho zapata X: 100.0 cm Ancho zapata Y: 100.0 cm Canto: 35.0 cm	Sup X: 3Ø12c/30 Sup Y: 3Ø12c/30 Inf X: 3Ø12c/30 Inf Y: 3Ø12c/30
N3	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 80.0 cm Ancho inicial Y: 60.0 cm Ancho final X: 20.0 cm Ancho final Y: 60.0 cm Ancho zapata X: 100.0 cm Ancho zapata Y: 120.0 cm Canto: 35.0 cm	Sup X: 4Ø12c/30 Sup Y: 3Ø12c/30 Inf X: 4Ø12c/30 Inf Y: 3Ø12c/30

3.1.2.- Medición

Referencia: (N25 - N26)		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	7x1.14	7.98
	Peso (kg)	7x1.01	7.08
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	4x2.13	8.52
	Peso (kg)	4x1.89	7.56
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	7x1.14	7.98
	Peso (kg)	7x1.01	7.08
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	4x2.13	8.52
	Peso (kg)	4x1.89	7.56
Totales	Longitud (m)	33.00	
	Peso (kg)	29.28	29.28
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	36.30	
	Peso (kg)	32.21	32.21



Listados

2017.08.15-Rack químicos 1_rev01

Fecha: 15/08/17

Referencia: N1		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	4x1.27	5.08
	Peso (kg)	4x1.13	4.51
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	3x1.44	4.32
	Peso (kg)	3x1.28	3.84
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	4x1.27	5.08
	Peso (kg)	4x1.13	4.51
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	3x1.44	4.32
	Peso (kg)	3x1.28	3.84
Totales	Longitud (m)	18.80	
	Peso (kg)	16.70	16.70
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	20.68	
	Peso (kg)	18.37	18.37

Referencia: N2		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	3x1.07	3.21
	Peso (kg)	3x0.95	2.85
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	3x1.07	3.21
	Peso (kg)	3x0.95	2.85
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	3x1.07	3.21
	Peso (kg)	3x0.95	2.85
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	3x1.07	3.21
	Peso (kg)	3x0.95	2.85
Totales	Longitud (m)	12.84	
	Peso (kg)	11.40	11.40
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	14.12	
	Peso (kg)	12.54	12.54

Referencia: N3		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	4x1.27	5.08
	Peso (kg)	4x1.13	4.51
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	3x1.44	4.32
	Peso (kg)	3x1.28	3.84
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	4x1.27	5.08
	Peso (kg)	4x1.13	4.51
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	3x1.44	4.32
	Peso (kg)	3x1.28	3.84
Totales	Longitud (m)	18.80	
	Peso (kg)	16.70	16.70
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	20.68	
	Peso (kg)	18.37	18.37

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m ³)	
	Ø12	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: (N25 - N26)	32.21	0.91	0.26
Referencia: N1	18.37	0.42	0.12
Referencia: N2	12.54	0.35	0.10
Referencia: N3	18.37	0.42	0.12
Totales	81.49	2.10	0.60



Listados

2017.08.15-Rack químicos 1_rev01

Fecha: 15/08/17

3.1.3.- Comprobación

Referencia: (N25 - N26)		
Dimensiones: 130 x 200 x 35		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.223 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.132 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.612 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 3.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 123.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.37 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.66 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 2.93 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.98 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 5.24 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 25 cm	
- N25:	Calculado: 28 cm	Cumple
- N26:	Calculado: 28 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple



Listados

2017.08.15-Rack químicos 1_rev01

Fecha: 15/08/17

Referencia: (N25 - N26) Dimensiones: 130 x 200 x 35 Armados: Xi: Ø12c/30 Yi: Ø12c/30 Xs: Ø12c/30 Ys: Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 26 cm Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N1 Dimensiones: 100 x 120 x 35 Armados: Xi: Ø12c/30 Yi: Ø12c/30 Xs: Ø12c/30 Ys: Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.214 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.177 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.621 kp/cm ²	Cumple



Listados

2017.08.15-Rack químicos 1_rev01

Fecha: 15/08/17

Referencia: N1		
Dimensiones: 100 x 120 x 35		
Armados: Xi: Ø12c/30 Yi: Ø12c/30 Xs: Ø12c/30 Ys: Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio. - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 92.1 % Reserva seguridad: 7.3 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 0.24 t·m Momento: 0.52 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 0.44 t Cortante: 1.22 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 3.16 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N1:	Mínimo: 25 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08 - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0003 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Díámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08) - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple



Listados

2017.08.15-Rack químicos 1_rev01

Fecha: 15/08/17

Referencia: N1		
Dimensiones: 100 x 120 x 35		
Armados: Xi: Ø12c/30 Yi: Ø12c/30 Xs: Ø12c/30 Ys: Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 41 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 25 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N2		
Dimensiones: 100 x 100 x 35		
Armados: Xi: Ø12c/30 Yi: Ø12c/30 Xs: Ø12c/30 Ys: Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.285 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.266 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.728 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 153.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 20.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.22 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.53 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.38 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 1.21 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 5.69 t/m ²	Cumple



Listados

2017.08.15-Rack químicos 1_rev01

Fecha: 15/08/17

Referencia: N2		
Dimensiones: 100 x 100 x 35		
Armados: Xi: Ø12c/30 Yi: Ø12c/30 Xs: Ø12c/30 Ys: Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N2:	Mínimo: 25 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Mínimo: 18 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple



Listados

2017.08.15-Rack químicos 1_rev01

Fecha: 15/08/17

Referencia: N2 Dimensiones: 100 x 100 x 35 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N3 Dimensiones: 100 x 120 x 35 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.234 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.154 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.674 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 97.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 7.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.26 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.57 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.48 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 1.30 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 2.73 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N3:	Mínimo: 25 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple



Listados

2017.08.15-Rack químicos 1_rev01

Fecha: 15/08/17

<p>Referencia: N3 Dimensiones: 100 x 120 x 35 Armados: Xi: Ø12c/30 Yi: Ø12c/30 Xs: Ø12c/30 Ys: Ø12c/30</p>		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Parrilla inferior: - Parrilla superior: 	<p>Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm</p>	<p>Cumple Cumple</p>
<p>Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</p> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y: 	<p>Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
<p>Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</p> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y: 	<p>Mínimo: 10 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
<p>Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</p> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo: 	<p>Mínimo: 15 cm Calculado: 25 cm Calculado: 61 cm Calculado: 41 cm Calculado: 41 cm Calculado: 25 cm Calculado: 61 cm Calculado: 41 cm Calculado: 41 cm</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
<p>Longitud mínima de las patillas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo: 	<p>Mínimo: 12 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
<p>Se cumplen todas las comprobaciones</p>		

MEMORIA DE CÁLCULO

ESTRUCTURAS AUXILIARES.- RACK SALA TÉCNICA

1.- DATOS DE OBRA.....	2
1.1.- Normas consideradas.....	2
1.2.- Estados límite.....	2
1.2.1.- Situaciones de proyecto.....	2
1.2.2.- Combinaciones.....	3
2.- ESTRUCTURA.....	6
2.1.- Geometría.....	6
2.1.1.- Nudos.....	6
2.1.2.- Barras.....	7
2.2.- Cargas.....	8
2.2.1.- Barras.....	8
2.3.- Resultados.....	10
2.3.1.- Barras.....	10
2.4.- Uniones.....	18
2.4.1.- Memoria de cálculo.....	18
2.4.2.- Medición.....	25
3.- CIMENTACIÓN.....	26
3.1.- Elementos de cimentación aislados.....	26
3.1.1.- Descripción.....	26
3.1.2.- Medición.....	26
3.1.3.- Comprobación.....	26



1.- DATOS DE OBRA

1.1.- Normas consideradas

Cimentación: EHE-08

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE
E.L.U. de rotura. Acero laminado	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

1.2.1.- Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\Psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\Psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600



E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

Tensiones sobre el terreno

Característica		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000

Desplazamientos

Característica		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000

1.2.2.- Combinaciones

- Nombres de las hipótesis

PP Peso propio

CM 1 Rack instalaciones

V 1 Norte

V 2 Sur

V 3 Este

V 4 Oeste

V 5 Succion

- E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones



Listados

2017.08.24 - Rack caseta

Fecha: 24/08/17

Comb.	PP	CM 1	V 1	V 2	V 3	V 4	V 5
1	1.000	1.000					
2	1.600	1.000					
3	1.000	1.600					
4	1.600	1.600					
5	1.000	1.000	1.600				
6	1.600	1.000	1.600				
7	1.000	1.600	1.600				
8	1.600	1.600	1.600				
9	1.000	1.000		1.600			
10	1.600	1.000		1.600			
11	1.000	1.600		1.600			
12	1.600	1.600		1.600			
13	1.000	1.000			1.600		
14	1.600	1.000			1.600		
15	1.000	1.600			1.600		
16	1.600	1.600			1.600		
17	1.000	1.000	1.600		1.600		
18	1.600	1.000	1.600		1.600		
19	1.000	1.600	1.600		1.600		
20	1.600	1.600	1.600		1.600		
21	1.000	1.000		1.600	1.600		
22	1.600	1.000		1.600	1.600		
23	1.000	1.600		1.600	1.600		
24	1.600	1.600		1.600	1.600		
25	1.000	1.000				1.600	
26	1.600	1.000				1.600	
27	1.000	1.600				1.600	
28	1.600	1.600				1.600	
29	1.000	1.000	1.600			1.600	
30	1.600	1.000	1.600			1.600	
31	1.000	1.600	1.600			1.600	
32	1.600	1.600	1.600			1.600	
33	1.000	1.000		1.600		1.600	
34	1.600	1.000		1.600		1.600	
35	1.000	1.600		1.600		1.600	
36	1.600	1.600		1.600		1.600	
37	1.000	1.000					1.600
38	1.600	1.000					1.600
39	1.000	1.600					1.600
40	1.600	1.600					1.600



Listados

2017.08.24 - Rack caseta

Fecha: 24/08/17

- E.L.U. de rotura. Acero laminado

Comb.	PP	CM 1	V 1	V 2	V 3	V 4	V 5
1	0.800	0.800					
2	1.350	0.800					
3	0.800	1.350					
4	1.350	1.350					
5	0.800	0.800	1.500				
6	1.350	0.800	1.500				
7	0.800	1.350	1.500				
8	1.350	1.350	1.500				
9	0.800	0.800		1.500			
10	1.350	0.800		1.500			
11	0.800	1.350		1.500			
12	1.350	1.350		1.500			
13	0.800	0.800			1.500		
14	1.350	0.800			1.500		
15	0.800	1.350			1.500		
16	1.350	1.350			1.500		
17	0.800	0.800	1.500		1.500		
18	1.350	0.800	1.500		1.500		
19	0.800	1.350	1.500		1.500		
20	1.350	1.350	1.500		1.500		
21	0.800	0.800		1.500	1.500		
22	1.350	0.800		1.500	1.500		
23	0.800	1.350		1.500	1.500		
24	1.350	1.350		1.500	1.500		
25	0.800	0.800				1.500	
26	1.350	0.800				1.500	
27	0.800	1.350				1.500	
28	1.350	1.350				1.500	
29	0.800	0.800	1.500			1.500	
30	1.350	0.800	1.500			1.500	
31	0.800	1.350	1.500			1.500	
32	1.350	1.350	1.500			1.500	
33	0.800	0.800		1.500		1.500	
34	1.350	0.800		1.500		1.500	
35	0.800	1.350		1.500		1.500	
36	1.350	1.350		1.500		1.500	
37	0.800	0.800					1.500
38	1.350	0.800					1.500
39	0.800	1.350					1.500
40	1.350	1.350					1.500



- Tensiones sobre el terreno
- Desplazamientos

Comb.	PP	CM 1	V 1	V 2	V 3	V 4	V 5
1	1.000	1.000					
2	1.000	1.000	1.000				
3	1.000	1.000		1.000			
4	1.000	1.000			1.000		
5	1.000	1.000	1.000		1.000		
6	1.000	1.000		1.000	1.000		
7	1.000	1.000				1.000	
8	1.000	1.000	1.000			1.000	
9	1.000	1.000		1.000		1.000	
10	1.000	1.000					1.000

2.- ESTRUCTURA

2.1.- Geometría

2.1.1.- Nudos

Referencias:

$\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\theta_x, \theta_y, \theta_z$: Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	2.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	2.980	0.000	2.800	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	-0.425	2.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	0.425	2.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	0.825	-0.425	2.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N7	0.825	0.425	2.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	1.825	-0.425	2.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N9	1.825	0.425	2.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	2.650	-0.425	2.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	2.650	0.425	2.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N12	0.825	0.000	2.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	1.825	0.000	2.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N14	2.650	0.000	2.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado



Listados

2017.08.24 - Rack caseta

Fecha: 24/08/17

2.1.2.- Barras

2.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (kp/cm ²)	ν	G (kp/cm ²)	f _y (kp/cm ²)	α _t (m/m°C)	γ (t/m ³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850
Notación: E: Módulo de elasticidad ν: Módulo de Poisson G: Módulo de cortadura f _y : Límite elástico α _t : Coeficiente de dilatación γ: Peso específico							

2.1.2.2.- Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β _{xy}	β _{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	HE 100 B (HEB)	-	2.750	0.050	1.00	1.00	-	-
		N2/N12	N2/N3	HE 100 B (HEB)	-	0.825	-	1.00	1.00	-	-
		N12/N13	N2/N3	HE 100 B (HEB)	-	1.000	-	1.00	1.00	-	-
		N13/N14	N2/N3	HE 100 B (HEB)	-	0.825	-	1.00	1.00	-	-
		N14/N3	N2/N3	HE 100 B (HEB)	-	0.330	-	1.00	1.00	-	-
		N4/N2	N4/N5	IPE 80 (IPE)	-	0.375	0.050	1.00	1.00	-	-
		N2/N5	N4/N5	IPE 80 (IPE)	0.050	0.375	-	1.00	1.00	-	-
		N6/N12	N6/N7	IPE 80 (IPE)	-	0.425	-	1.00	1.00	-	-
		N12/N7	N6/N7	IPE 80 (IPE)	-	0.425	-	1.00	1.00	-	-
		N8/N13	N8/N9	IPE 80 (IPE)	-	0.425	-	1.00	1.00	-	-
		N13/N9	N8/N9	IPE 80 (IPE)	-	0.425	-	1.00	1.00	-	-
		N10/N14	N10/N11	IPE 80 (IPE)	-	0.425	-	1.00	1.00	-	-
N14/N11	N10/N11	IPE 80 (IPE)	-	0.425	-	1.00	1.00	-	-		
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final b _{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY' b _{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ' Lb _{Sup.} : Separación entre arriostramientos del ala superior Lb _{Inf.} : Separación entre arriostramientos del ala inferior											

2.1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2 y N2/N3
2	N4/N5, N6/N7, N8/N9 y N10/N11

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	I _{yy} (cm ⁴)	I _{zz} (cm ⁴)	I _t (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HE 100 B, (HEB)	26.00	15.00	4.32	449.50	167.30	9.25
		2	IPE 80, (IPE)	7.64	3.59	2.38	80.10	8.49	0.70



Listados

2017.08.24 - Rack caseta

Fecha: 24/08/17

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	Iyy (cm ⁴)	Izz (cm ⁴)	It (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Notación: Ref.: Referencia A: Área de la sección transversal Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y' Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z' Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y' Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z' It: Inercia a torsión Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.									

2.1.2.4.- Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N2	HE 100 B (HEB)	2.800	0.007	57.15
		N2/N3	HE 100 B (HEB)	2.980	0.008	60.82
		N4/N5	IPE 80 (IPE)	0.850	0.001	5.10
		N6/N7	IPE 80 (IPE)	0.850	0.001	5.10
		N8/N9	IPE 80 (IPE)	0.850	0.001	5.10
		N10/N11	IPE 80 (IPE)	0.850	0.001	5.10
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final						

2.1.2.5.- Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m ³)	Serie (m ³)	Material (m ³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275	HEB	HE 100 B	5.780			0.015			117.97		
			IPE	IPE 80	3.400	5.780		0.003	0.015	20.39	117.97	
						3.400			0.003		20.39	
						9.180		0.018			138.36	

2.2.- Cargas

2.2.1.- Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición



Listados

2017.08.24 - Rack caseta

Fecha: 24/08/17

donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.

- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: t
- Momentos puntuales: t.m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: t/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	V 1	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N1/N2	V 3	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V 4	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N2/N12	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N12	V 3	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N2/N12	V 4	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N2/N12	V 5	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N12/N13	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N13	V 3	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N12/N13	V 4	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N12/N13	V 5	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N13/N14	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	V 3	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V 4	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N13/N14	V 5	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N14/N3	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N3	V 3	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N14/N3	V 4	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N14/N3	V 5	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N4/N2	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N2	CM 1	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N2	V 1	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N4/N2	V 3	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N4/N2	V 4	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N4/N2	V 5	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N2/N5	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N5	CM 1	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N5	V 1	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N2/N5	V 3	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N2/N5	V 4	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N2/N5	V 5	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N6/N12	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N12	CM 1	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N12	V 3	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000



Listados

2017.08.24 - Rack caseta

Fecha: 24/08/17

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N6/N12	V 4	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N6/N12	V 5	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N12/N7	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N7	CM 1	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N7	V 3	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N12/N7	V 4	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N12/N7	V 5	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N8/N13	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N13	CM 1	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N13	V 3	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N13	V 4	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N8/N13	V 5	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N13/N9	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N9	CM 1	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N9	V 3	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N9	V 4	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N13/N9	V 5	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N10/N14	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N14	CM 1	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N14	V 3	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N10/N14	V 4	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N10/N14	V 5	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N14/N11	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N11	CM 1	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N11	V 3	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N14/N11	V 4	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N14/N11	V 5	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000

2.3.- Resultados

2.3.1.- Barras

2.3.1.1.- Esfuerzos

Referencias:

N: Esfuerzo axil (t)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (t)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (t)

Mt: Momento torsor (t·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (t·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (t·m)

2.3.1.1.1.- Envoltentes

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.393 m	0.589 m	0.982 m	1.375 m	1.768 m	2.161 m	2.357 m	2.750 m
N1/N2	Acero laminado	N _{min}	-0.253	-0.242	-0.237	-0.226	-0.215	-0.204	-0.193	-0.188	-0.177
		N _{max}	0.033	0.039	0.043	0.049	0.055	0.062	0.068	0.071	0.078
		Vy _{min}	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.032	-0.061	-0.076	-0.109
		Vy _{max}	0.105	0.076	0.061	0.032	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007
		Vz _{min}	-0.343	-0.313	-0.299	-0.269	-0.240	-0.210	-0.181	-0.166	-0.133



Listados

2017.08.24 - Rack caseta

Fecha: 24/08/17

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.393 m	0.589 m	0.982 m	1.375 m	1.768 m	2.161 m	2.357 m	2.750 m
		Vz _{máx}	0.343	0.313	0.299	0.269	0.240	0.210	0.181	0.166	0.133
		Mt _{mín}	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Mt _{máx}	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		My _{mín}	-0.664	-0.535	-0.475	-0.363	-0.263	-0.175	-0.098	-0.064	-0.005
		My _{máx}	0.664	0.535	0.475	0.363	0.263	0.175	0.098	0.064	0.005
		Mz _{mín}	-0.010	-0.006	-0.004	-0.018	-0.025	-0.020	-0.008	-0.010	-0.012
		Mz _{máx}	0.049	0.014	0.002	0.001	0.005	0.009	0.013	0.016	0.051

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.206 m	0.413 m	0.619 m	0.825 m
N2/N12	Acero laminado	N _{mín}	-0.173	-0.173	-0.173	-0.173	-0.173
		N _{máx}	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007
		Vy _{mín}	-0.069	-0.054	-0.038	-0.023	-0.007
		Vy _{máx}	0.069	0.054	0.038	0.023	0.007
		Vz _{mín}	-0.111	-0.106	-0.100	-0.094	-0.089
		Vz _{máx}	0.066	0.057	0.048	0.039	0.030
		Mt _{mín}	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Mt _{máx}	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		My _{mín}	-0.057	-0.035	-0.020	-0.020	-0.027
		My _{máx}	0.013	0.000	0.016	0.032	0.047
		Mz _{mín}	-0.002	-0.014	-0.024	-0.030	-0.033
		Mz _{máx}	0.002	0.014	0.024	0.030	0.033

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.250 m	0.500 m	0.750 m	1.000 m
N12/N13	Acero laminado	N _{mín}	-0.173	-0.173	-0.173	-0.173	-0.173
		N _{máx}	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007
		Vy _{mín}	-0.057	-0.075	-0.094	-0.113	-0.132
		Vy _{máx}	0.057	0.075	0.094	0.113	0.132
		Vz _{mín}	-0.026	-0.019	-0.014	-0.016	-0.027
		Vz _{máx}	0.019	0.008	0.008	0.014	0.021
		Mt _{mín}	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Mt _{máx}	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		My _{mín}	-0.027	-0.030	-0.030	-0.027	-0.022
		My _{máx}	0.047	0.048	0.047	0.044	0.040
		Mz _{mín}	-0.033	-0.017	-0.005	-0.031	-0.061
		Mz _{máx}	0.033	0.017	0.005	0.031	0.061

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.206 m	0.413 m	0.619 m	0.825 m
N13/N14	Acero laminado	N _{mín}	-0.173	-0.173	-0.173	-0.173	-0.173
		N _{máx}	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007
		Vy _{mín}	-0.195	-0.211	-0.226	-0.242	-0.257
		Vy _{máx}	0.195	0.211	0.226	0.242	0.257



Listados

2017.08.24 - Rack caseta

Fecha: 24/08/17

Envoltentes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.206 m	0.413 m	0.619 m	0.825 m
		Vz _{min}	-0.040	-0.049	-0.058	-0.067	-0.076
		Vz _{máx}	0.086	0.091	0.097	0.103	0.108
		Mt _{min}	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Mt _{máx}	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		My _{min}	-0.022	-0.013	-0.002	-0.019	-0.040
		My _{máx}	0.040	0.022	0.006	0.011	0.026
		Mz _{min}	-0.061	-0.103	-0.148	-0.196	-0.248
		Mz _{máx}	0.061	0.103	0.148	0.196	0.248

Envoltentes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.165 m	0.330 m
N14/N3	Acero laminado	N _{min}	-0.173	-0.173	-0.173
		N _{máx}	0.007	0.007	0.007
		Vy _{min}	-0.321	-0.333	-0.346
		Vy _{máx}	0.321	0.333	0.346
		Vz _{min}	-0.089	-0.096	-0.103
		Vz _{máx}	0.173	0.177	0.182
		Mt _{min}	-0.002	-0.002	-0.002
		Mt _{máx}	0.002	0.002	0.002
		My _{min}	-0.040	-0.069	-0.099
		My _{máx}	0.026	0.041	0.058
		Mz _{min}	-0.248	-0.302	-0.358
		Mz _{máx}	0.248	0.302	0.358

Envoltentes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.187 m	0.373 m	0.374 m	0.375 m
N4/N2	Acero laminado	N _{min}	0.000	-0.014	-0.028	-0.028	-0.028
		N _{máx}	0.000	0.014	0.028	0.028	0.028
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.014	0.028	0.028	0.032
		Vz _{min}	0.000	-0.003	-0.006	-0.006	-0.006
		Vz _{máx}	0.000	0.014	0.028	0.028	0.032
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	0.000	-0.001	-0.005	-0.005	-0.005
		My _{máx}	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001
		Mz _{min}	0.000	-0.001	-0.005	-0.005	-0.005
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Listados

2017.08.24 - Rack caseta

Fecha: 24/08/17

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.050 m	0.051 m	0.052 m	0.238 m	0.425 m
N2/N5	Acero laminado	N_{\min}	-0.028	-0.028	-0.028	-0.014	0.000
		N_{\max}	0.028	0.028	0.028	0.014	0.000
		Vy_{\min}	-0.032	-0.032	-0.028	-0.014	0.000
		Vy_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz_{\min}	-0.032	-0.032	-0.028	-0.014	0.000
		Vz_{\max}	0.006	0.006	0.006	0.003	0.000
		Mt_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My_{\min}	-0.005	-0.005	-0.005	-0.001	0.000
		My_{\max}	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000
		Mz_{\min}	-0.005	-0.005	-0.005	-0.001	0.000
		Mz_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.212 m	0.425 m
N6/N12	Acero laminado	N_{\min}	0.000	-0.016	-0.032
		N_{\max}	0.000	0.016	0.032
		Vy_{\min}	0.000	0.000	0.000
		Vy_{\max}	0.000	0.000	0.000
		Vz_{\min}	0.000	-0.003	-0.006
		Vz_{\max}	0.000	0.016	0.032
		Mt_{\min}	0.000	0.000	0.000
		Mt_{\max}	0.000	0.000	0.000
		My_{\min}	0.000	-0.002	-0.007
		My_{\max}	0.000	0.000	0.001
		Mz_{\min}	0.000	0.000	0.000
		Mz_{\max}	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.213 m	0.425 m
N12/N7	Acero laminado	N_{\min}	-0.032	-0.016	0.000
		N_{\max}	0.032	0.016	0.000
		Vy_{\min}	0.000	0.000	0.000
		Vy_{\max}	0.000	0.000	0.000
		Vz_{\min}	-0.032	-0.016	0.000
		Vz_{\max}	0.006	0.003	0.000
		Mt_{\min}	0.000	0.000	0.000
		Mt_{\max}	0.000	0.000	0.000
		My_{\min}	-0.007	-0.002	0.000
		My_{\max}	0.001	0.000	0.000
		Mz_{\min}	0.000	0.000	0.000
		Mz_{\max}	0.000	0.000	0.000



Listados

2017.08.24 - Rack caseta

Fecha: 24/08/17

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.212 m	0.425 m
N8/N13	Acero laminado	N_{\min}	0.000	-0.016	-0.032
		N_{\max}	0.000	0.016	0.032
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	0.000	-0.003	-0.006
		$V_{z\max}$	0.000	0.016	0.032
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	-0.002	-0.007
		$M_{y\max}$	0.000	0.000	0.001
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.213 m	0.425 m
N13/N9	Acero laminado	N_{\min}	-0.032	-0.016	0.000
		N_{\max}	0.032	0.016	0.000
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-0.032	-0.016	0.000
		$V_{z\max}$	0.006	0.003	0.000
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	-0.007	-0.002	0.000
		$M_{y\max}$	0.001	0.000	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.212 m	0.425 m
N10/N14	Acero laminado	N_{\min}	0.000	-0.016	-0.032
		N_{\max}	0.000	0.016	0.032
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	0.000	-0.003	-0.006
		$V_{z\max}$	0.000	0.016	0.032
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	-0.002	-0.007
		$M_{y\max}$	0.000	0.000	0.001
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000



Listados

2017.08.24 - Rack caseta

Fecha: 24/08/17

Envoltentes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.213 m	0.425 m
N14/N11	Acero laminado	N_{\min}	-0.032	-0.016	0.000
		N_{\max}	0.032	0.016	0.000
		Vy_{\min}	0.000	0.000	0.000
		Vy_{\max}	0.000	0.000	0.000
		Vz_{\min}	-0.032	-0.016	0.000
		Vz_{\max}	0.006	0.003	0.000
		Mt_{\min}	0.000	0.000	0.000
		Mt_{\max}	0.000	0.000	0.000
		My_{\min}	-0.007	-0.002	0.000
		My_{\max}	0.001	0.000	0.000
		Mz_{\min}	0.000	0.000	0.000
		Mz_{\max}	0.000	0.000	0.000

2.3.1.2.- Resistencia

Referencias:

N: Esfuerzo axil (t)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (t)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (t)

Mt: Momento torsor (t·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (t·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (t·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

- G: Sólo gravitatorias
- GV: Gravitatorias + viento
- GS: Gravitatorias + sismo
- GVS: Gravitatorias + viento + sismo

η : Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que $\eta \leq 100\%$.

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N1/N2	27.68	0.000	-0.157	0.105	-0.343	0.002	-0.664	0.049	GV	Cumple
N2/N12	4.12	0.825	-0.011	-0.007	-0.070	-0.002	0.047	0.033	GV	Cumple
N12/N13	6.00	1.000	-0.173	0.132	0.003	-0.002	0.036	-0.061	GV	Cumple
N13/N14	19.52	0.825	-0.011	0.257	0.108	-0.002	-0.040	-0.248	GV	Cumple
N14/N3	29.63	0.330	-0.011	0.346	0.182	-0.002	-0.099	-0.358	GV	Cumple
N4/N2	4.40	0.375	0.028	0.032	0.032	0.000	-0.005	-0.005	GV	Cumple
N2/N5	4.40	0.050	-0.028	-0.032	-0.032	0.000	-0.005	-0.005	GV	Cumple
N6/N12	1.26	0.425	0.032	0.000	0.032	0.000	-0.007	0.000	GV	Cumple
N12/N7	1.26	0.000	-0.032	0.000	-0.032	0.000	-0.007	0.000	GV	Cumple
N8/N13	1.26	0.425	0.032	0.000	0.032	0.000	-0.007	0.000	GV	Cumple



Listados

2017.08.24 - Rack caseta

Fecha: 24/08/17

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N13/N9	1.26	0.000	-0.032	0.000	-0.032	0.000	-0.007	0.000	GV	Cumple
N10/N14	1.26	0.425	0.032	0.000	0.032	0.000	-0.007	0.000	GV	Cumple
N14/N11	1.26	0.000	-0.032	0.000	-0.032	0.000	-0.007	0.000	GV	Cumple

2.3.1.3.- Flechas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N1/N2	1.375	0.18	1.179	1.85	1.375	0.28	1.179	3.71
	1.375	L/(>1000)	1.179	L/(>1000)	1.375	L/(>1000)	1.179	L/(>1000)
N2/N3	2.238	1.25	1.325	0.28	2.238	2.50	1.325	0.30
	2.238	L/(>1000)	1.325	L/(>1000)	2.238	L/(>1000)	1.325	L/(>1000)
N4/N5	0.425	0.07	0.425	0.01	0.425	0.07	0.425	0.01
	0.425	L/(>1000)	0.425	L/(>1000)	0.425	L/(>1000)	0.425	L/(>1000)
N6/N7	0.425	0.00	0.425	0.02	0.425	0.00	0.425	0.01
	-	L/(>1000)	0.425	L/(>1000)	-	L/(>1000)	0.425	L/(>1000)
N8/N9	0.425	0.00	0.425	0.02	0.425	0.00	0.425	0.01
	-	L/(>1000)	0.425	L/(>1000)	-	L/(>1000)	0.425	L/(>1000)
N10/N11	0.425	0.00	0.425	0.02	0.425	0.00	0.425	0.01
	-	L/(>1000)	0.425	L/(>1000)	-	L/(>1000)	0.425	L/(>1000)



2.3.1.4.- Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_{cr}	N_x	N_y	M_x	M_y	V_z	V_y	M,V_z	M,V_y	N,M,M_z	N,M,M,V_z	M_t	M,V_z	M,V_y	
N1/N2	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,max}$ Cumple	x: 2.748 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 23.9$	x: 2.75 m $\eta = 3.7$	x: 0 m $\eta = 2.5$	x: 2.75 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 27.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 2.5$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 27.7
N2/N12	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,max}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 2.0$	x: 0.825 m $\eta = 2.4$	x: 0 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.825 m $\eta = 4.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 0.2$	CUMPLE h = 4.1
N12/N13	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,max}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0.25 m $\eta = 1.7$	x: 1 m $\eta = 4.4$	x: 1 m $\eta = 0.2$	x: 1 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1 m $\eta = 6.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.5$	x: 1 m $\eta = 0.2$	x: 1 m $\eta = 0.4$	CUMPLE h = 6.0
N13/N14	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,max}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0.825 m $\eta = 1.5$	x: 0.825 m $\eta = 18.0$	x: 0.825 m $\eta = 0.8$	x: 0.825 m $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.825 m $\eta = 19.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.5$	x: 0.825 m $\eta = 0.8$	x: 0.825 m $\eta = 0.8$	CUMPLE h = 19.5
N14/N3	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,max}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0.33 m $\eta = 3.6$	x: 0.33 m $\eta = 26.1$	x: 0.33 m $\eta = 1.3$	x: 0.33 m $\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.33 m $\eta = 29.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.5$	x: 0.33 m $\eta = 1.3$	x: 0.33 m $\eta = 1.1$	CUMPLE h = 29.6
N4/N2	x: 0.188 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.188 m $\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,max}$ Cumple	x: 0.375 m $\eta = 0.1$	x: 0.375 m $\eta = 0.2$	x: 0.375 m $\eta = 0.9$	x: 0.375 m $\eta = 3.4$	x: 0.375 m $\eta = 0.6$	x: 0.375 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.188 m $\eta = 4.4$	x: 0.188 m $\eta < 0.1$	$M_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 4.4
N2/N5	x: 0.05 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.05 m $\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,max}$ Cumple	x: 0.05 m $\eta = 0.1$	x: 0.05 m $\eta = 0.2$	x: 0.05 m $\eta = 0.9$	x: 0.05 m $\eta = 3.4$	x: 0.05 m $\eta = 0.6$	x: 0.05 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.05 m $\eta = 4.4$	x: 0.05 m $\eta < 0.1$	$M_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 4.4
N6/N12	x: 0.213 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.213 m $\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,max}$ Cumple	x: 0.425 m $\eta = 0.2$	x: 0.425 m $\eta = 0.2$	x: 0.425 m $\eta = 1.1$	$M_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0.425 m $\eta = 0.6$	$V_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.213 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 0.425 m $\eta = 1.3$	x: 0.213 m $\eta < 0.1$	$M_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 1.3
N12/N7	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,max}$ Cumple	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 1.1$	$M_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 0.6$	$V_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 1.3
N8/N13	x: 0.213 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.213 m $\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,max}$ Cumple	x: 0.425 m $\eta = 0.2$	x: 0.425 m $\eta = 0.2$	x: 0.425 m $\eta = 1.1$	$M_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0.425 m $\eta = 0.6$	$V_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.213 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 0.425 m $\eta = 1.3$	x: 0.213 m $\eta < 0.1$	$M_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 1.3
N13/N9	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,max}$ Cumple	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 1.1$	$M_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 0.6$	$V_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 1.3
N10/N14	x: 0.213 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.213 m $\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,max}$ Cumple	x: 0.425 m $\eta = 0.2$	x: 0.425 m $\eta = 0.2$	x: 0.425 m $\eta = 1.1$	$M_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0.425 m $\eta = 0.6$	$V_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.213 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 0.425 m $\eta = 1.3$	x: 0.213 m $\eta < 0.1$	$M_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 1.3
N14/N11	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,max}$ Cumple	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 1.1$	$M_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 0.6$	$V_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 1.3

Notación:
 1: Limitación de esbeltez
 L: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
 N: Resistencia a tracción
 N: Resistencia a compresión
 M_x: Resistencia a flexión eje Y
 M_y: Resistencia a flexión eje Z
 V_z: Resistencia a corte Z
 V_y: Resistencia a corte Y
 M,V_z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
 M,V_y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
 N,M,M_z: Resistencia a flexión y axial combinados
 N,M,M,V_z: Resistencia a flexión, axial y cortante combinados
 M_t: Resistencia a torsión
 M,V: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
 M,V: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
 x: Distancia al origen de la barra
 h: Coeficiente de aprovechamiento (%)
 N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
 (1) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
 (2) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
 (3) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
 (4) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
 (5) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

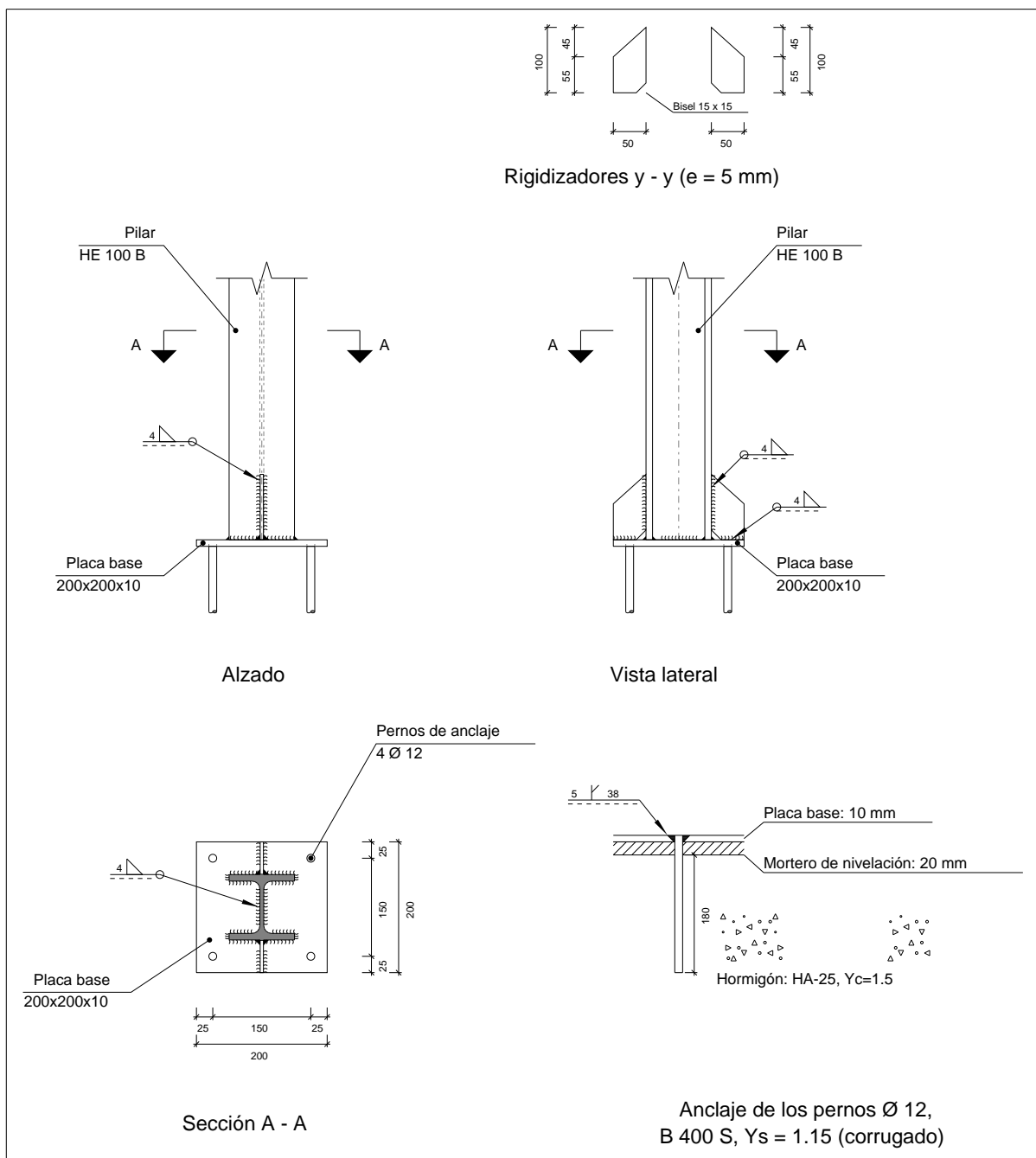


2.4.- Uniones

2.4.1.- Memoria de cálculo

2.4.1.1.- Tipo 1

a) Detalle





Listados

2017.08.24 - Rack caseta

Fecha: 24/08/17

b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Placa base		200	200	10	4	22	14	5	S275	2803.3	4179.4
Rigidizador		50	100	5	-	-	-	-	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar HE 100 B

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	4	452	6.0	90.00				
a: Espesor garganta l: Longitud efectiva t: Espesor de piezas									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.							410.0	0.85



2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: 3 diámetros	Mínimo: 36 mm Calculado: 151 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: 1.5 diámetros	Mínimo: 18 mm Calculado: 25 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 38.7	Cumple
Longitud mínima del perno: Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.	Mínimo: 15 cm Calculado: 18 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 1.882 t Calculado: 1.489 t Máximo: 1.317 t Calculado: 0.112 t Máximo: 1.882 t Calculado: 1.649 t	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 3.686 t Calculado: 1.368 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 3883.31 kp/cm ² Calculado: 1220.6 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: Límite del cortante en un perno actuando contra la placa	Máximo: 6.407 t Calculado: 0.102 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 2669.77 kp/cm ² Calculado: 2079.45 kp/cm ² Calculado: 2079.45 kp/cm ² Calculado: 299.36 kp/cm ² Calculado: 254.035 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: Limitación de la deformabilidad de los vuelos - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 533.111 Calculado: 533.111 Calculado: 100000 Calculado: 100000	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo	Máximo: 2669.77 kp/cm ² Calculado: 0 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Listados

2017.08.24 - Rack caseta

Fecha: 24/08/17

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	50	5.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la pieza	En ángulo	4	--	85	5.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	50	5.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la pieza	En ángulo	4	--	85	5.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	5	38	10.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	118.6	205.5	53.25	0.0	0.00	410.0	0.85

d) Medición

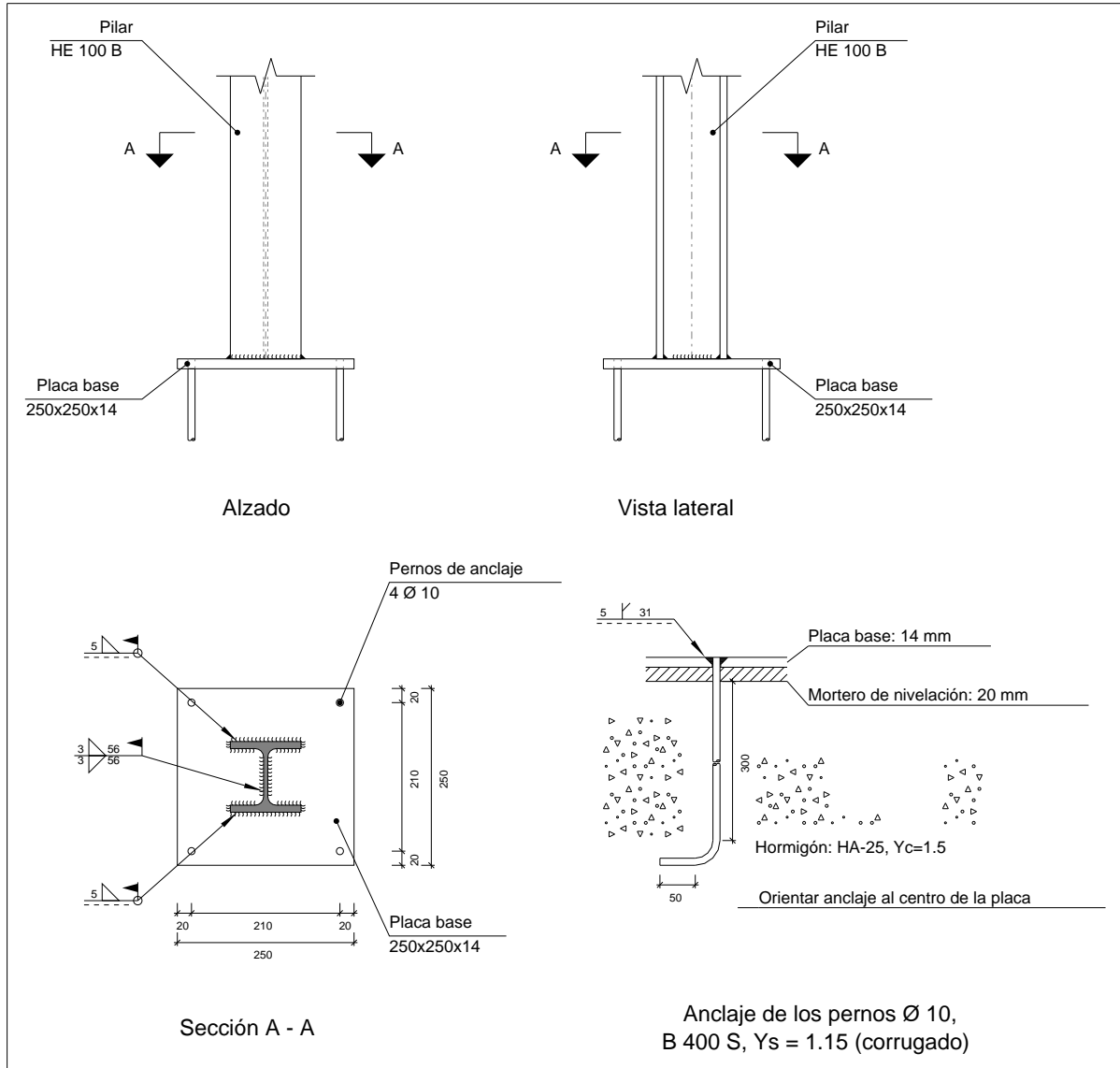
Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	4	762
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	5	151

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	200x200x10	3.14
	Rigidizadores no pasantes	2	50/0x100/55x5	0.30
	Total			3.44
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 12 - L = 222	0.79
	Total			0.79



2.4.1.2.- Tipo 2

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f _y (kp/cm ²)	f _u (kp/cm ²)
Placa base		250	250	14	4	20	12	5	S275	2803.3	4179.4



c) Comprobación

1) Pilar HE 100 B

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	100	10.0	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	3	56	6.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	100	10.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	106.3	106.3	1.3	212.6	55.09	106.3	32.40	410.0	0.85
Soldadura del alma	46.6	46.6	10.0	94.8	24.56	46.6	14.20	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	106.3	106.3	1.3	212.6	55.09	106.3	32.40	410.0	0.85



Listados

2017.08.24 - Rack caseta

Fecha: 24/08/17

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: 3 diámetros	Mínimo: 30 mm Calculado: 210 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: 1.5 diámetros	Mínimo: 15 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 3.398 t Calculado: 1.687 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 2.379 t Calculado: 0.098 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 3.398 t Calculado: 1.827 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 2.561 t Calculado: 1.588 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 3883.31 kp/cm ² Calculado: 2035.7 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: Límite del cortante en un perno actuando contra la placa	Máximo: 7.475 t Calculado: 0.092 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2669.77 kp/cm ²	
- Derecha:	Calculado: 668.56 kp/cm ²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 775.309 kp/cm ²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 2187.87 kp/cm ²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 2187.87 kp/cm ²	Cumple
Flecha global equivalente: Limitación de la deformabilidad de los vuelos	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 3928.59	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 3591.79	Cumple
- Arriba:	Calculado: 339.026	Cumple
- Abajo:	Calculado: 339.026	Cumple
Tensión de Von Mises local: Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo	Máximo: 2669.77 kp/cm ² Calculado: 0 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	5	31	10.0	90.00				
l: Longitud efectiva t: Espesor de piezas									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ _∥ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	165.3	286.3	74.20	0.0	0.00	410.0	0.85



Listados

2017.08.24 - Rack caseta

Fecha: 24/08/17

d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	5	126
			3	112
	En el lugar de montaje	En ángulo	5	380

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	250x250x14	6.87
				Total
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 10 - L = 344 + 97	1.09
				Total

2.4.2.- Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	4	762
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	5	276
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	112
			5	380

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	200x200x10	3.14
		1	250x250x14	6.87
	Rigidizadores no pasantes	2	50/0x100/55x5	0.30
				Total
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos curvos	4	Ø 10 - L = 344 + 97	1.09
				Total
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos rectos	4	Ø 12 - L = 222	0.79
				Total



3.- CIMENTACIÓN

3.1.- Elementos de cimentación aislados

3.1.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N1	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 50.0 cm Ancho inicial Y: 110.0 cm Ancho final X: 50.0 cm Ancho final Y: 20.0 cm Ancho zapata X: 100.0 cm Ancho zapata Y: 130.0 cm Canto: 40.0 cm	Sup X: 4Ø12c/30 Sup Y: 3Ø12c/30 Inf X: 4Ø12c/30 Inf Y: 3Ø12c/30

3.1.2.- Medición

Referencia: N1		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	4x1.13	4.52
	Peso (kg)	4x1.00	4.01
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	3x1.43	4.29
	Peso (kg)	3x1.27	3.81
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	4x1.13	4.52
	Peso (kg)	4x1.00	4.01
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	3x1.43	4.29
	Peso (kg)	3x1.27	3.81
Totales	Longitud (m)	17.62	15.64
	Peso (kg)	15.64	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	19.38	17.20
	Peso (kg)	17.20	

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m³)	
	Ø12	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: N1	17.20	0.52	0.13
Totales	17.20	0.52	0.13

3.1.3.- Comprobación

Referencia: N1		
Dimensiones: 100 x 130 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.213 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.146 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.472 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		



Listados

2017.08.24 - Rack caseta

Fecha: 24/08/17

Referencia: N1 Dimensiones: 100 x 130 x 40 Armados: Xi: Ø12c/30 Yi: Ø12c/30 Xs: Ø12c/30 Ys: Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 677.1 % Reserva seguridad: 2.8 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 0.00 t·m Momento: 0.80 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 0.07 t Cortante: 1.05 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 1.01 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N1:	Mínimo: 30 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08 - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08 - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08) - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991 - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple



Listados

2017.08.24 - Rack caseta

Fecha: 24/08/17

Referencia: N1		
Dimensiones: 100 x 130 x 40		
Armados: Xi: Ø12c/30 Yi: Ø12c/30 Xs: Ø12c/30 Ys: Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 75 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 75 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



MEMORIA DE CÁLCULO

ESPEADOR DE FANGOS.- CIMENTACIÓN

1.- DATOS DE OBRA.....	2
1.1.- Normas consideradas.....	2
1.2.- Estados límite.....	2
1.2.1.- Situaciones de proyecto.....	2
1.2.2.- Combinaciones.....	3
2.- ESTRUCTURA.....	9
2.1.- Cargas.....	9
2.1.1.- Nudos.....	9
2.1.2.- Barras.....	9
2.2.- Resultados.....	10
2.2.1.- Nudos.....	10
2.3.- Uniones.....	12
2.3.1.- Memoria de cálculo.....	12
2.3.2.- Medición.....	15
3.- CIMENTACIÓN.....	16
3.1.- Elementos de cimentación aislados.....	16
3.1.1.- Descripción.....	16
3.1.2.- Medición.....	16
3.1.3.- Comprobación.....	16



1.- DATOS DE OBRA

1.1.- Normas consideradas

Cimentación: EHE-08

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: G2. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento

1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE
E.L.U. de rotura. Acero laminado	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

1.2.1.- Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\Psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\Psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

	Persistente o transitoria			
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600



Listados

2017.08.28 - Cimentación espesador

Fecha: 28/08/17

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

1.2.2.- Combinaciones

- Nombres de las hipótesis

PP Peso propio

CM 1 Peso propio espesador

Q 1 Mantenimiento cubierta

V 1 Norte

V 2 Sur

V 3 Este

V 4 Oeste

V 5 Succión

- E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones



Listados

2017.08.28 - Cimentación espesador

Fecha: 28/08/17

Comb.	PP	CM 1	Q 1	V 1	V 2	V 3	V 4	V 5
1	1.000	1.000						
2	1.600	1.000						
3	1.000	1.600						
4	1.600	1.600						
5	1.000	1.000	1.600					
6	1.600	1.000	1.600					
7	1.000	1.600	1.600					
8	1.600	1.600	1.600					
9	1.000	1.000		1.600				
10	1.600	1.000		1.600				
11	1.000	1.600		1.600				
12	1.600	1.600		1.600				
13	1.000	1.000	1.600	0.960				
14	1.600	1.000	1.600	0.960				
15	1.000	1.600	1.600	0.960				
16	1.600	1.600	1.600	0.960				
17	1.000	1.000			1.600			
18	1.600	1.000			1.600			
19	1.000	1.600			1.600			
20	1.600	1.600			1.600			
21	1.000	1.000	1.600		0.960			
22	1.600	1.000	1.600		0.960			
23	1.000	1.600	1.600		0.960			
24	1.600	1.600	1.600		0.960			
25	1.000	1.000				1.600		
26	1.600	1.000				1.600		
27	1.000	1.600				1.600		
28	1.600	1.600				1.600		
29	1.000	1.000		1.600		1.600		
30	1.600	1.000		1.600		1.600		
31	1.000	1.600		1.600		1.600		
32	1.600	1.600		1.600		1.600		
33	1.000	1.000	1.600			0.960		
34	1.600	1.000	1.600			0.960		
35	1.000	1.600	1.600			0.960		
36	1.600	1.600	1.600			0.960		
37	1.000	1.000	1.600	0.960		0.960		
38	1.600	1.000	1.600	0.960		0.960		
39	1.000	1.600	1.600	0.960		0.960		
40	1.600	1.600	1.600	0.960		0.960		
41	1.000	1.000					1.600	
42	1.600	1.000					1.600	
43	1.000	1.600					1.600	
44	1.600	1.600					1.600	
45	1.000	1.000		1.600			1.600	
46	1.600	1.000		1.600			1.600	
47	1.000	1.600		1.600			1.600	



Listados

2017.08.28 - Cimentación espesador

Fecha: 28/08/17

Comb.	PP	CM 1	Q 1	V 1	V 2	V 3	V 4	V 5
48	1.600	1.600		1.600			1.600	
49	1.000	1.000			1.600		1.600	
50	1.600	1.000			1.600		1.600	
51	1.000	1.600			1.600		1.600	
52	1.600	1.600			1.600		1.600	
53	1.000	1.000	1.600				0.960	
54	1.600	1.000	1.600				0.960	
55	1.000	1.600	1.600				0.960	
56	1.600	1.600	1.600				0.960	
57	1.000	1.000	1.600	0.960			0.960	
58	1.600	1.000	1.600	0.960			0.960	
59	1.000	1.600	1.600	0.960			0.960	
60	1.600	1.600	1.600	0.960			0.960	
61	1.000	1.000	1.600		0.960		0.960	
62	1.600	1.000	1.600		0.960		0.960	
63	1.000	1.600	1.600		0.960		0.960	
64	1.600	1.600	1.600		0.960		0.960	
65	1.000	1.000						1.600
66	1.600	1.000						1.600
67	1.000	1.600						1.600
68	1.600	1.600						1.600
69	1.000	1.000	1.600					0.960
70	1.600	1.000	1.600					0.960
71	1.000	1.600	1.600					0.960
72	1.600	1.600	1.600					0.960



Listados

2017.08.28 - Cimentación espesador

Fecha: 28/08/17

- E.L.U. de rotura. Acero laminado



Listados

2017.08.28 - Cimentación espesador

Fecha: 28/08/17

Comb.	PP	CM 1	Q 1	V 1	V 2	V 3	V 4	V 5
1	0.800	0.800						
2	1.350	0.800						
3	0.800	1.350						
4	1.350	1.350						
5	0.800	0.800	1.500					
6	1.350	0.800	1.500					
7	0.800	1.350	1.500					
8	1.350	1.350	1.500					
9	0.800	0.800		1.500				
10	1.350	0.800		1.500				
11	0.800	1.350		1.500				
12	1.350	1.350		1.500				
13	0.800	0.800	1.500	0.900				
14	1.350	0.800	1.500	0.900				
15	0.800	1.350	1.500	0.900				
16	1.350	1.350	1.500	0.900				
17	0.800	0.800			1.500			
18	1.350	0.800			1.500			
19	0.800	1.350			1.500			
20	1.350	1.350			1.500			
21	0.800	0.800	1.500		0.900			
22	1.350	0.800	1.500		0.900			
23	0.800	1.350	1.500		0.900			
24	1.350	1.350	1.500		0.900			
25	0.800	0.800				1.500		
26	1.350	0.800				1.500		
27	0.800	1.350				1.500		
28	1.350	1.350				1.500		
29	0.800	0.800		1.500		1.500		
30	1.350	0.800		1.500		1.500		
31	0.800	1.350		1.500		1.500		
32	1.350	1.350		1.500		1.500		
33	0.800	0.800	1.500			0.900		
34	1.350	0.800	1.500			0.900		
35	0.800	1.350	1.500			0.900		
36	1.350	1.350	1.500			0.900		
37	0.800	0.800	1.500	0.900		0.900		
38	1.350	0.800	1.500	0.900		0.900		
39	0.800	1.350	1.500	0.900		0.900		
40	1.350	1.350	1.500	0.900		0.900		
41	0.800	0.800					1.500	
42	1.350	0.800					1.500	
43	0.800	1.350					1.500	
44	1.350	1.350					1.500	
45	0.800	0.800		1.500			1.500	
46	1.350	0.800		1.500			1.500	
47	0.800	1.350		1.500			1.500	



Listados

2017.08.28 - Cimentación espesador

Fecha: 28/08/17

Comb.	PP	CM 1	Q 1	V 1	V 2	V 3	V 4	V 5
48	1.350	1.350		1.500			1.500	
49	0.800	0.800			1.500		1.500	
50	1.350	0.800			1.500		1.500	
51	0.800	1.350			1.500		1.500	
52	1.350	1.350			1.500		1.500	
53	0.800	0.800	1.500				0.900	
54	1.350	0.800	1.500				0.900	
55	0.800	1.350	1.500				0.900	
56	1.350	1.350	1.500				0.900	
57	0.800	0.800	1.500	0.900			0.900	
58	1.350	0.800	1.500	0.900			0.900	
59	0.800	1.350	1.500	0.900			0.900	
60	1.350	1.350	1.500	0.900			0.900	
61	0.800	0.800	1.500		0.900		0.900	
62	1.350	0.800	1.500		0.900		0.900	
63	0.800	1.350	1.500		0.900		0.900	
64	1.350	1.350	1.500		0.900		0.900	
65	0.800	0.800						1.500
66	1.350	0.800						1.500
67	0.800	1.350						1.500
68	1.350	1.350						1.500
69	0.800	0.800	1.500					0.900
70	1.350	0.800	1.500					0.900
71	0.800	1.350	1.500					0.900
72	1.350	1.350	1.500					0.900

- Tensiones sobre el terreno
- Desplazamientos

Comb.	PP	CM 1	Q 1	V 1	V 2	V 3	V 4	V 5
1	1.000	1.000						
2	1.000	1.000	1.000					
3	1.000	1.000		1.000				
4	1.000	1.000	1.000	1.000				
5	1.000	1.000			1.000			
6	1.000	1.000	1.000		1.000			
7	1.000	1.000				1.000		
8	1.000	1.000	1.000			1.000		
9	1.000	1.000		1.000		1.000		
10	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000		
11	1.000	1.000					1.000	
12	1.000	1.000	1.000				1.000	
13	1.000	1.000		1.000			1.000	
14	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000	
15	1.000	1.000			1.000		1.000	
16	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000	
17	1.000	1.000						1.000
18	1.000	1.000	1.000					1.000



2.- ESTRUCTURA

2.1.- Cargas

2.1.1.- Nudos

Cargas en nudos					
Referencia	Hipótesis	Cargas puntuales (t)	Dirección		
			X	Y	Z
N1	CM 1	1.000	0.000	0.000	-1.000
N1	Q 1	0.325	0.000	0.000	-1.000
N1	V 5	0.285	0.000	0.000	1.000
N5	CM 1	1.000	0.000	0.000	-1.000
N5	Q 1	0.325	0.000	0.000	-1.000
N5	V 5	0.285	0.000	0.000	1.000
N6	CM 1	1.000	0.000	0.000	-1.000
N6	Q 1	0.325	0.000	0.000	-1.000
N6	V 5	0.285	0.000	0.000	1.000
N7	CM 1	1.000	0.000	0.000	-1.000
N7	Q 1	0.325	0.000	0.000	-1.000
N7	V 5	0.285	0.000	0.000	1.000

2.1.2.- Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: t
- Momentos puntuales: t.m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: t/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N6/N15	Peso propio	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N8	Peso propio	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listados

2017.08.28 - Cimentación espesador

Fecha: 28/08/17

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N15/N8	V 2	Uniforme	0.670	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N15/N8	V 3	Uniforme	0.670	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N7/N13	Peso propio	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N9	Peso propio	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N9	V 1	Uniforme	0.670	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N13/N9	V 3	Uniforme	0.670	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	Peso propio	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N3	Peso propio	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N3	V 1	Uniforme	0.670	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N2/N3	V 4	Uniforme	0.670	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N5/N14	Peso propio	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N16	Peso propio	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N16	V 2	Uniforme	0.670	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N14/N16	V 4	Uniforme	0.670	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N3/N4	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	V 1	Uniforme	0.670	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N3/N4	V 4	Uniforme	0.670	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N4/N10	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N10	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N10	V 2	Uniforme	0.670	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N16/N10	V 4	Uniforme	0.670	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N9/N12	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N12	V 1	Uniforme	0.670	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N9/N12	V 3	Uniforme	0.670	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N11	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N11	V 2	Uniforme	0.670	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N8/N11	V 3	Uniforme	0.670	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N10/N11	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N11	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N12	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N9	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N8	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N8	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N16	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

2.2.- Resultados

2.2.1.- Nudos

2.2.1.1.- Reacciones

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).

Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

2.2.1.1.1.- Envoltentes



Listados

2017.08.28 - Cimentación espesador

Fecha: 28/08/17

Envolventes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N1	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-3.696	-3.754	-4.293	-3.774	-5.525	0.000
		Valor máximo de la envolvente	2.352	2.348	4.777	5.559	3.803	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-2.308	-2.345	-2.215	-2.359	-3.452	0.000
		Valor máximo de la envolvente	1.470	1.468	3.310	3.473	2.377	0.000
N5	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-3.062	-3.754	-4.293	-5.249	-5.213	0.000
		Valor máximo de la envolvente	3.696	3.121	7.539	5.559	5.525	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-1.913	-2.345	-2.215	-3.280	-3.258	0.000
		Valor máximo de la envolvente	2.308	1.951	5.037	3.473	3.452	0.000
N6	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-3.062	-3.121	-1.531	-4.108	-5.213	0.000
		Valor máximo de la envolvente	3.011	3.014	7.539	5.249	4.131	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-1.913	-1.951	-0.489	-2.566	-3.258	0.000
		Valor máximo de la envolvente	1.880	1.882	5.037	3.280	2.580	0.000
N7	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-3.696	-3.121	-4.293	-5.559	-5.525	0.000
		Valor máximo de la envolvente	3.062	3.754	7.539	5.249	5.213	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-2.308	-1.951	-2.215	-3.473	-3.452	0.000
		Valor máximo de la envolvente	1.913	2.345	5.037	3.280	3.258	0.000

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

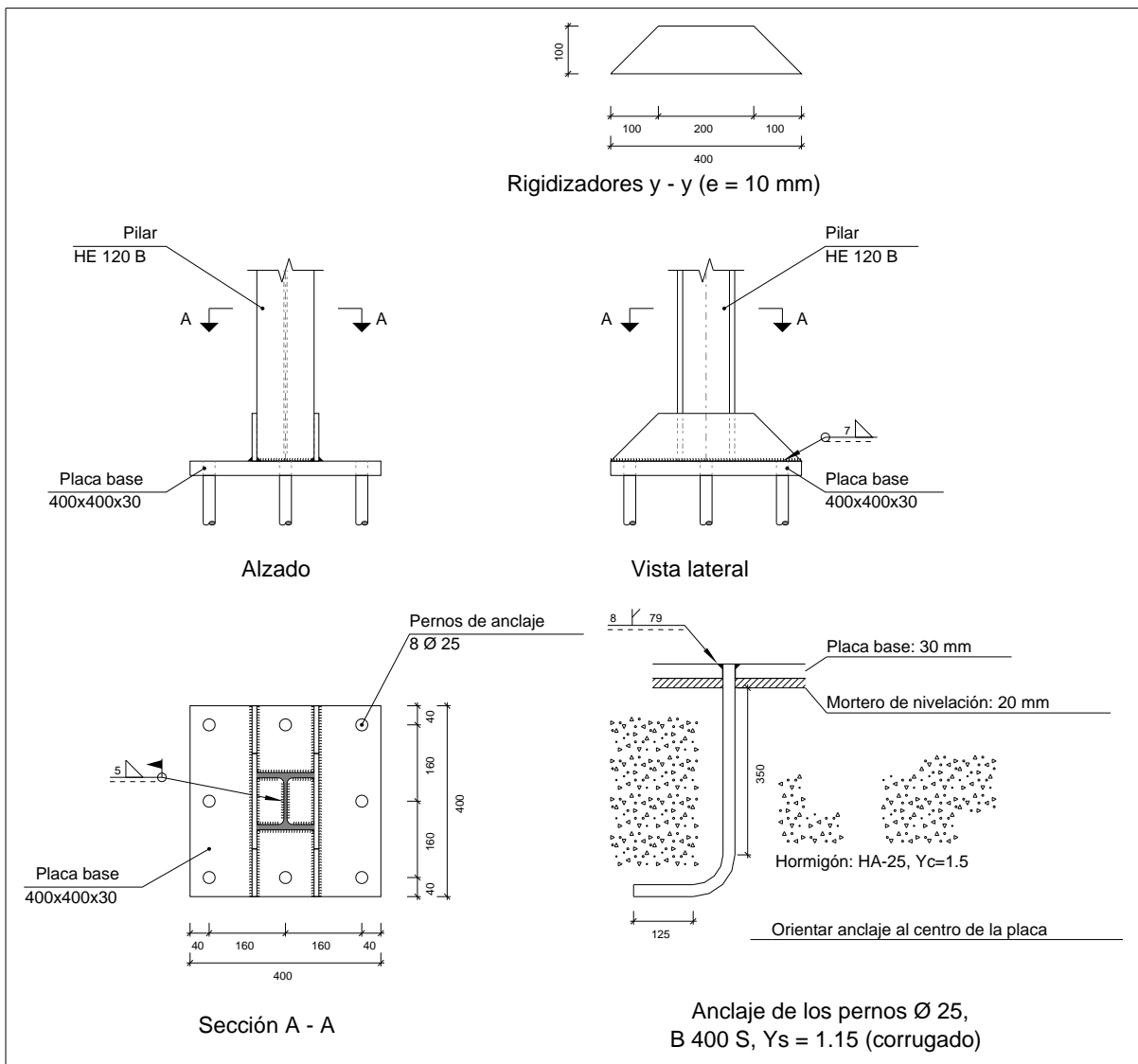


2.3.- Uniones

2.3.1.- Memoria de cálculo

2.3.1.1.- Tipo 1

a) Detalle





Listados

2017.08.28 - Cimentación espesador

Fecha: 28/08/17

b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría			Taladros					Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Placa base		400	400	30	8	41	27	8	S275	2803.3	4179.4
Rigidizador		400	100	10	-	-	-	-	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar HE 120 B

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	5	567	6.5	90.00				
a: Espesor garganta l: Longitud efectiva t: Espesor de piezas									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.							410.0	0.85



Listados

2017.08.28 - Cimentación espesador

Fecha: 28/08/17

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: 3 diámetros	Mínimo: 75 mm Calculado: 160 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: 1.5 diámetros	Mínimo: 37 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 29.8	Cumple
Longitud mínima del perno: Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.	Mínimo: 25 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 9.911 t Calculado: 8.573 t Máximo: 6.938 t Calculado: 0.658 t Máximo: 9.911 t Calculado: 9.514 t	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 16.016 t Calculado: 8.034 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 3883.31 kp/cm ² Calculado: 1654.12 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: Límite del cortante en un perno actuando contra la placa	Máximo: 40.047 t Calculado: 0.617 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 2669.77 kp/cm ² Calculado: 1728.79 kp/cm ² Calculado: 1728.79 kp/cm ² Calculado: 2617.72 kp/cm ² Calculado: 2617.72 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: Limitación de la deformabilidad de los vuelos - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 517.886 Calculado: 517.886 Calculado: 2264.43 Calculado: 2264.43	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo	Máximo: 2669.77 kp/cm ² Calculado: 710.721 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = -65): Soldadura a la placa base	En ángulo	7	--	400	10.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 65): Soldadura a la placa base	En ángulo	7	--	400	10.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	8	79	25.0	90.00
a: Espesor garganta l: Longitud efectiva t: Espesor de piezas						



Listados

2017.08.28 - Cimentación espesador

Fecha: 28/08/17

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = -65): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 65): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	167.3	289.7	75.07	0.0	0.00	410.0	0.85

d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	7	1556
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	8	628
	En el lugar de montaje	En ángulo	5	567

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	400x400x30	37.68
	Rigidizadores pasantes	2	400/200x100/0x10	4.71
	Total			42.39
B 400 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)	Pernos de anclaje	8	$\varnothing 25 - L = 425 + 243$	20.59
	Total			20.59

2.3.2.- Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	7	6224
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	8	2513
	En el lugar de montaje	En ángulo	5	2268

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	4	400x400x30	150.72
	Rigidizadores pasantes	8	400/200x100/0x10	18.84
	Total			169.56
B 400 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)	Pernos de anclaje	32	$\varnothing 25 - L = 425 + 243$	82.35
	Total			82.35



3.- CIMENTACIÓN

3.1.- Elementos de cimentación aislados

3.1.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
(N1 - N5 - N6 - N7)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 210.0 cm Ancho inicial Y: 5.0 cm Ancho final X: 210.0 cm Ancho final Y: 415.0 cm Ancho zapata X: 420.0 cm Ancho zapata Y: 420.0 cm Canto: 50.0 cm	Sup X: 19Ø12c/22 Sup Y: 19Ø12c/22 Inf X: 19Ø12c/22 Inf Y: 19Ø12c/22

3.1.2.- Medición

Referencia: (N1 - N5 - N6 - N7)		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	19x4.33	82.27
	Peso (kg)	19x3.84	73.04
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	19x4.33	82.27
	Peso (kg)	19x3.84	73.04
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	19x4.33	82.27
	Peso (kg)	19x3.84	73.04
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	19x4.33	82.27
	Peso (kg)	19x3.84	73.04
Totales	Longitud (m)	329.08	
	Peso (kg)	292.16	292.16
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	361.99	
	Peso (kg)	321.38	321.38

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m³)	
	Ø12	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: (N1 - N5 - N6 - N7)	321.38	8.82	1.76
Totales	321.38	8.82	1.76

3.1.3.- Comprobación

Referencia: (N1 - N5 - N6 - N7)		
Dimensiones: 420 x 420 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.231 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.162 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.667 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		



Listados

2017.08.28 - Cimentación espesador

Fecha: 28/08/17

Referencia: (N1 - N5 - N6 - N7)		
Dimensiones: 420 x 420 x 50		
Armados: Xi: Ø12c/22 Yi: Ø12c/22 Xs: Ø12c/22 Ys: Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 51.4 % Reserva seguridad: 50.6 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 10.08 t·m Momento: 10.26 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 7.75 t Cortante: 7.85 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 12.37 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N1: - N5: - N6: - N7:	Mínimo: 35 cm Calculado: 43 cm Calculado: 43 cm Calculado: 43 cm Calculado: 43 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08 - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0005 Mínimo: 0.0005 Mínimo: 0.0004 Mínimo: 0.0004	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08) - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple



Listados

2017.08.28 - Cimentación espesador

Fecha: 28/08/17

Referencia: (N1 - N5 - N6 - N7)		
Dimensiones: 420 x 420 x 50		
Armados: Xi: Ø12c/22 Yi: Ø12c/22 Xs: Ø12c/22 Ys: Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 51 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 51 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Avisos:		
- No ha sido posible adaptar el contorno de la zapata a los límites introducidos por el siguiente motivo: El límite introducido corta a un pilar.		

ANEXO 06

INGENIERÍA DE INSTALACIONES

ÍNDICE

1. INSTALACIÓN HIDRÁULICA	4
1.1. LÍNEA DE AGUAS	4
1.1.1. DIMENSIONAMIENTO DE TUBERÍAS.....	4
1.1.2. CÁLCULO DE IMPULSIONES	5
1.2. LÍNEA DE FANGOS.....	7
1.2.1. DIMENSIONAMIENTO DE TUBERÍAS.....	7
1.2.2. CÁLCULO DE IMPULSIONES	7
2. INSTALACIÓN NEUMÁTICA	11
2.1. DIMENSIONAMIENTO DE TUBERÍAS	11
2.2. CÁLCULO DE PRESIONES	12
2.2.1. BALSAS DE RECEPCIÓN	13
2.2.2. REACTOR BIOLÓGICO	16
3. INSTALACIÓN ELÉCTRICA	20
3.1. PREVISIÓN DE CARGAS	21
3.2. CUADROS DE PROTECCIÓN Y MANIOBRA	22
3.3. INSTALACIONES DE ALUMBRADO.....	22
3.4. TOMA DE TIERRA	22
4. INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL	23
5. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	24
5.1. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL REAL DECRETO 2267/2004.....	24
5.1.1. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	24
5.1.2. CARACTERIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL.....	24
5.1.3. REQUISITOS CONSTRUCTIVOS.....	27
5.1.4. EVACUACIÓN DE OCUPANTES.....	29
5.1.5. SISTEMAS DE VENTILACIÓN.....	29
5.1.6. ALMACENAMIENTOS.....	29
5.1.7. INSTALACIONES TÉCNICAS DE SERVICIOS.....	30
5.1.8. RIESGO DE FUEGO FORESTAL	30
5.1.9. MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	30
5.2. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL REAL DECRETO 656/2017	31
6. ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS	32
7. REFERENCIAS	32

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. DIMENSIONAMIENTO DE TUBERÍAS A PRESIÓN	4
TABLA 2. DIMENSIONAMIENTO DE TUBERÍAS A PRESIÓN ATMOSFÉRICA.....	4
TABLA 3. CÁLCULO DE IMPULSIONES.- RESULTADOS	6
TABLA 4. DIMENSIONAMIENTO DE TUBERÍAS A PRESIÓN.- LÍNEA DE FANGOS.....	7
TABLA 5. INSTALACIÓN HIDRÁULICA LÍNEA DE FANGOS.- CÁLCULO PÉRDIDAS DE CARGA (1)	11
TABLA 6. INSTALACIÓN HIDRÁULICA LÍNEA DE FANGOS.- CÁLCULO PÉRDIDAS DE CARGA (2)	11
TABLA 7. INSTALACIÓN HIDRÁULICA LÍNEA DE FANGOS.- CÁLCULO PÉRDIDAS DE CARGA (3)	11
TABLA 8. NECESIDADES DE AIRE	11
TABLA 9. DIMENSIONAMIENTO DE TUBERÍAS DE AIRE	12
TABLA 10. INSTALACIÓN NEUMÁTICA BALSAS DE RECEPCIÓN.- CÁLCULO PÉRDIDAS DE CARGA (1)	16
TABLA 11. INSTALACIÓN NEUMÁTICA BALSAS DE RECEPCIÓN.- CÁLCULO PÉRDIDAS DE CARGA (2)	16
TABLA 12. INSTALACIÓN NEUMÁTICA BALSAS DE RECEPCIÓN.- CÁLCULO PÉRDIDAS DE CARGA (3)	16
TABLA 13. INSTALACIÓN NEUMÁTICA REACTOR BIOLÓGICO.- CÁLCULO PÉRDIDAS DE CARGA (1)	19
TABLA 14. INSTALACIÓN NEUMÁTICA REACTOR BIOLÓGICO.- CÁLCULO PÉRDIDAS DE CARGA (2)	20
TABLA 15. INSTALACIÓN NEUMÁTICA REACTOR BIOLÓGICO.- CÁLCULO PÉRDIDAS DE CARGA (3)	20
TABLA 16. RELACIÓN DE POTENCIAS INSTALADAS	21
TABLA 17. RELACIÓN DE INSTRUMENTACIÓN.....	23
TABLA 18. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.- CÁLCULO CARGAS DE FUEGO	26
TABLA 19. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.- JUSTIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO	27
TABLA 20. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.- REACCIÓN FRENTE AL FUEGO.....	27

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. INSTALACIÓN HIDRÁULICA LÍNEA DE FANGOS.- PURGA DECANTADOR	8
FIGURA 2. INSTALACIÓN HIDRÁULICA LÍNEA DE FANGOS.- RECIRCULACIÓN A REACTOR	9
FIGURA 3. INSTALACIÓN HIDRÁULICA LÍNEA DE FANGOS.- PURGA ESPESADOR	10
FIGURA 4. INSTALACIÓN NEUMÁTICA BALSAS DE RECEPCIÓN.- PARÁMETROS DE DISEÑO COLECTOR GENERAL	13
FIGURA 5. INSTALACIÓN NEUMÁTICA BALSAS DE RECEPCIÓN.- PARÁMETROS DE DISEÑO RAMALES ALCALINAS	14
FIGURA 6. INSTALACIÓN NEUMÁTICA BALSAS DE RECEPCIÓN.- PARÁMETROS DE DISEÑO RAMALES ÁCIDAS	15
FIGURA 7. INSTALACIÓN NEUMÁTICA REACTOR BIOLÓGICO.- PARÁMETROS DE DISEÑO COLECTOR GENERAL	17
FIGURA 8. INSTALACIÓN NEUMÁTICA REACTOR BIOLÓGICO.- PARÁMETROS DE DISEÑO COLECTORES DISTRIBUCIÓN	18
FIGURA 9. INSTALACIÓN NEUMÁTICA REACTOR BIOLÓGICO.- PARÁMETROS DE DISEÑO RAMALES	19

1. INSTALACIÓN HIDRÁULICA

La instalación de fontanería se puede dividir en dos grupos de acuerdo con el material utilizado: (1) Fontanería en polipropileno y (2) Fontanería en acero inoxidable. En este sentido, la fontanería en polipropileno comprende las conducciones de aguas que puedan mantener una agresividad química contra los metales (fundamentalmente, aguas ácidas). Por el contrario, el resto de instalaciones se proyecta mediante fontanería en acero inoxidable. Al mismo tiempo, las instalaciones de fontanería se dividen según el fluido transportado; en este caso, agua y aire.

1.1. LÍNEA DE AGUAS

1.1.1. DIMENSIONAMIENTO DE TUBERÍAS

El dimensionamiento de las tuberías en carga se realiza respetando el criterio de velocidades del flujo de agua en el interior de la tubería. En este sentido, de acuerdo con CEDEX (2007), se determina un rango de velocidades apto entre 1,5 – 2,5 m/s. Considerando los caudales de diseño definidos (incluyendo márgenes de seguridad), en la siguiente tabla se recopilan los diferentes tipos de fontanerías proyectados:

Tabla 1. Dimensionamiento de tuberías a presión

FUNCIÓN	Caudal (m ³ /h)	MATERIAL	SERIE/TIPO	NORMA
TUBERÍAS EN CARGA				
Aspiración/Impulsión aguas alcalinas	50	INOX AISI-304	D _{EXT} =104 D _{INT} =100	DIN
Aspiración/Impulsión aguas ácidas	100	PP-SDR11	DN 160	DIN
Aspiración/Impulsión aguas neutras	150	PP-SDR11	DN 200	DIN
Agitación depósito homogeneización	120	PP-SDR11	DN 160	DIN
Aspiración/Impulsión balsa emergencia	150	PP-SDR11	DN 200	DIN
Lechada de cal	0,5 – 1,5	PP-SDR11	DN 25	DIN
Nutrientes y reactivos	-	PP-SDR11	DN 20	DIN

Por otro lado, las tuberías por gravedad se calculan según las indicaciones dispuestas por Martín (1998), resumiendo en la siguiente tabla los diámetros definidos:

Tabla 2. Dimensionamiento de tuberías a presión atmosférica

FUNCIÓN	Caudal (m ³ /h)	MATERIAL	SERIE/TIPO
TUBERÍAS SIN PRESIÓN			
Rebose balsas de recepción	150	PP-SDR41	DN 500 (1)
Trasvase aguas	150	PP-SDR41	DN 315

NOTAS:

- (1) Aunque fuera necesario con una sección de tubería menor, se respeta la sección de llegada del saneamiento de las aguas ácidas y, por consiguiente, se proyecta una tubería de DN500.

De acuerdo con la distribución de redes de fontanería definida para la línea de aguas, se proyecta el trazado de líneas de tuberías y accesorios mediante uniones o bien soldadas o bien embreadas. En todo momento prevalecerá el diseño representado en el diagrama de flujo y el plano de planta (incluidos en el Documento de Planos).

1.1.2. CÁLCULO DE IMPULSIONES

El cálculo de impulsiones se realiza siguiendo el siguiente procedimiento: (1) Cálculo pérdidas lineales continuas, (2) Pérdidas de carga localizadas y (3) Diferencia de alturas geométricas.

En primer lugar, respecto al cálculo de pérdidas de carga lineales, según CEDEX (2007), para el cálculo de las pérdidas de carga lineales se toma como fórmula de referencia la propuesta por Darcy-Weisbach:

$$J = \Delta H_c/L = (f/ID) \cdot (v^2/2g)$$

siendo:

J: pérdida de carga continua, por unidad de longitud, en m/m.

ΔH_c : pérdida de carga continua, en m.

L: longitud del tramo, en m.

ID: diámetro interior del tubo, en m.

v: velocidad del agua, en m/s.

g: aceleración de la gravedad, en m/s².

f: coeficiente de pérdida de carga por unidad de longitud (o coeficiente de fricción); adimensional. Este parámetro se calcula en función del régimen de turbulencia del flujo en el interior de la tubería, parametrizado según el número de Reynolds, siguiendo las siguientes expresiones:

$$Re = v \cdot ID/\nu_c$$

donde,

ν_c : viscosidad cinemática, en m²/s.

a) Tuberías hidráulicamente rugosas

$$Re > 200 \cdot ID / k \cdot \sqrt{f}$$

donde

k: rugosidad, en m.

En este caso, el coeficiente de fricción se calcula según la ecuación simplificada de PSAK (CEDEX, 2007):

$$f = 0,25 / [\log (k/(3,71 \cdot ID))]^2$$

b) Tuberías hidráulicamente semirrugosas

$$23 \cdot ID/k < Re < 200 \cdot ID/k \cdot \sqrt{f}$$

En este caso, el coeficiente de fricción se calcula según la ecuación PSAK (CEDEX, 2007):

$$f = 0,25 / [\log (k/(3,71 \cdot ID) + 5,74/Re^{0,9})]^2$$

c) Tuberías hidráulicamente lisas

$$Re < 23 \cdot ID/k$$

En este caso, el coeficiente de fricción se calcula siguiendo la siguiente ecuación (CEDEX, 2007):

$$f = 0,316 \cdot Re^{-0,25}$$

En segundo lugar, el cálculo de las pérdidas de carga localizadas se determinan considerando una fracción k_1 del término $v^2/2g$, tratándose este el método más extendido (CEDEX, 2007). Este parámetro k_1 resulta característico de cada singularidad presente en la red hidráulica. La determinación de este parámetro resulta de la revisión de diferentes fuentes bibliográficas así como experiencia del proyectista.

En tercer lugar, a las pérdidas de carga lineales y localizadas se añade el factor correspondiente a la diferencia de cotas geométricas junto con las sobrepresiones necesarias en ciertos puntos y redes hidráulicas (sobrepresiones requeridas para satisfacer los requerimientos de inyectores de aire o inyecciones en depósitos en agitación, fundamentalmente). En este sentido, se estudian las cotas donde se ubican los grupos de impulsión (z_{ASP}) y las cotas máximas a las que asciende el tramo de tuberías (z_{IMP}), así como la sobrepresión necesaria (P_{IMP}).

Por último, la altura manométrica de diseño se calcula como la resultante de considerar las pérdidas de carga lineales, pérdidas de carga localizadas, diferencias geométricas y sobrepresiones necesarias junto con un coeficiente de seguridad establecido en un 30% según criterio del proyectista.

De acuerdo con el procedimiento indicado anteriormente, en la documentación adjunta al presente Anexo se incluyen los resultados obtenidos para cada tubería definida en la red de impulsiones de la depuradora. A modo de resumen, en la siguiente tabla se adjuntan los resultados obtenidos:

Tabla 3. Cálculo de impulsiones.- Resultados

ID	ΔH_c	ΔH_1	$\Delta Z+P$	ΔH_{CALC}	$\Delta H_{+30\%}$	$\Delta H_{DISEÑO}$
	[mca]	[mca]	[mca]	[mca]	[mca]	[mca]
BALC-HOMOG	1,4	2,4	15,3	19,1	24,8	25
BALC-BEM	1,0	1,9	8,8	11,6	15,1	16
BAC-HOMOG	1,2	2,9	15,3	19,4	25,2	26
BAC-BEM	0,9	3,1	8,8	12,7	16,6	17
AGIT-HOMOG	1,0	3,3	25,5	29,9	38,8	39
REG-NEUT	0,4	2,3	24,5	27,3	35,5	36
REG-BEM	0,5	2,1	3,5	6,1	7,9	8

ID	ΔH_c	ΔH_1	$\Delta Z+P$	ΔH_{CALC}	$\Delta H_{+30\%}$	$\Delta H_{DISEÑO}$
	[mca]	[mca]	[mca]	[mca]	[mca]	[mca]
BEM-HOMOG	0,6	2,3	10,5	13,4	17,4	18
DEC-ESP	0,1	0,1	5,5	5,7	7,5	8
DEC-REAC	0,1	0,1	7,2	7,4	9,6	10
ESP-CENT	0,0	0,1	5,5	5,7	7,4	8
CAL-NEUT	3,0	1,0	24,5	28,5	37,0	38
SOSA-NEUT	1,3	0,3	9,5	11,1	14,5	15
SOSA-REAC	0,9	0,3	7,2	8,4	10,9	11
HIPO-CAM	0,1	0,0	7,2	7,4	9,6	10
FOSF-REAC	0,0	0,0	7,2	7,2	9,4	10
UREA-REAC	0,0	0,0	7,2	7,2	9,4	10
ANTI-REAC	0,0	0,0	7,2	7,2	9,4	10
FLOC-DECA	0,0	0,0	7,2	7,2	9,4	10
COAG-DECA	0,0	0,0	7,2	7,2	9,4	10

1.2. LÍNEA DE FANGOS

1.2.1. DIMENSIONAMIENTO DE TUBERÍAS

Según experiencia del proyectista, las tuberías dedicadas a la impulsión de fangos se proyectan mediante tuberías de acero inoxidable AISI-304 de diámetro mínimo interior de 100 mm. En la siguiente tabla figuran las características técnicas de estas tuberías.

Tabla 4. Dimensionamiento de tuberías a presión.- Línea de fangos

FUNCIÓN	Caudal (m ³ /h)	MATERIAL	SERIE/TIPO	NORMA
TUBERÍAS EN CARGA				
Aspiración/Impulsión fangos	12	INOX AISI-304	D _{EXT} =104 D _{INT} =100	DIN

De acuerdo con la distribución de redes de fontanería definida para la línea de aguas, se proyecta el trazado de líneas de tuberías y accesorios mediante uniones o bien soldadas o bien embreadas. En todo momento prevalecerá el diseño representado en el diagrama de flujo y el plano de planta (incluidos en el Documento de Planos).

1.2.2. CÁLCULO DE IMPULSIONES

Dimensionadas las tuberías, a continuación se procede a presentar los cálculos realizados para el cálculo de las impulsiones de fangos existentes en el diseño de la EDAR. Dicho cálculo se realiza con ayuda del programa informático "Pressure drop calculator".

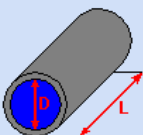
En primer lugar, en el caso de las balsas de recepción, se toman como parámetros de diseño los incluidos en las siguientes figuras:

Pressure Drop Online-Calculator

Note: Calculations are possible only, if Javascript is activated in your browser.
[Pressure Drop Online-Calculator for Mobile and PDA](#). This version is usable for browsers without Javascript also.

Element of pipe

Group: Subgroup:

 Diameter of pipe D: mm
Length of pipe L: m

Pipe roughness: mm

Flow medium

Flow medium:
Condition: liquid gaseous

Volume flow: m³/h
Weight density: kg/m³
Dynamic Viscosity: cP

Additional data for gases:
Pressure (inlet, abs.): bar
Temperature (inlet): °C
Temperature (outlet): °C

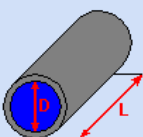
Figura 1. Instalación hidráulica línea de fangos.- Purga decantador

Pressure Drop Online-Calculator

Note: Calculations are possible only, if Javascript is activated in your browser.
[Pressure Drop Online-Calculator for Mobile and PDA](#). This version is usable for browsers without Javascript also.

Element of pipe

Group: Subgroup:



Diameter of pipe D: mm
Length of pipe L: m

Pipe roughness: mm

Flow medium

Flow medium:
Condition: liquid gaseous

Volume flow: m³/h
Weight density: kg/m³
Dynamic Viscosity: cP

Additional data for gases:
Pressure (inlet, abs.): bar
Temperature (inlet): °C
Temperature (outlet): °C

Figura 2. Instalación hidráulica línea de fangos.- Recirculación a reactor

Pressure Drop Online-Calculator

Note: Calculations are possible only, if Javascript is activated in your browser.
[Pressure Drop Online-Calculator for Mobile and PDA.](#) This version is usable for browsers without Javascript also.

Element of pipe

Group: Subgroup:

Diameter of pipe D: mm

Length of pipe L: m

Pipe roughness: mm

Flow medium

Flow medium:

Condition: liquid gaseous

Volume flow: m³/h

Weight density: kg/m³

Dynamic Viscosity: cP

Additional data for gases:

Pressure (inlet, abs.): bar

Temperature (inlet): °C

Temperature (outlet): °C

Figura 3. Instalación hidráulica línea de fangos.- Purga espesador

De conformidad con los parámetros de diseño indicados anteriormente, en las siguientes tablas se adjuntan los resultados obtenidos en cuanto a pérdidas de carga para las líneas de fangos. En primer lugar, indicamos el significado de las magnitudes utilizadas en el cálculo:

\varnothing_{INT}	Diámetro interior	$Z_{ASP}^{(1)}$	Cota soplante	$hf_{LINEALES}$	Pérdidas de carga lineales
\varnothing_{EXT}	Diámetro exterior	$Z_{IMP}^{(2)}$	Cota máxima	$hf_{LOCALIZADAS}$	Pérdidas de carga localizadas (se estima un 50 % sobre lineales)
Q	Caudal	$P_{IMP}^{(3)}$	Sobrepresión necesaria	$hf_{RESERVA}$	Reserva (se estima un 30 % sobre pérdidas totales)
v	Velocidad del flujo	L	Longitud	hf_{TOTAL}	Pérdidas de carga totales
				H	Presión necesaria (pérdidas de carga + sobrepresión + diferencia cotas)

Tabla 5. Instalación hidráulica línea de fangos.- Cálculo pérdidas de carga (1)

TRAMOS	Ø _{INT}	Ø _{EXT}	Q	v
	[mm]	[mm]	[m ³ /h]	[m/s]
PURGA DECANTADOR	100	104	12	0,42
RECIRCULACIÓN REACTOR	100	104	12	0,42
PURGA ESPESADOR	100	104	12	0,42

Tabla 6. Instalación hidráulica línea de fangos.- Cálculo pérdidas de carga (2)

TRAMOS	Z _{ASP} ⁽¹⁾	Z _{IMP} ⁽²⁾	P _{IMP} ⁽³⁾	L
	[mca]	[mca]	[mca]	[m]
PURGA DECANTADOR	0	6	0	35
RECIRCULACIÓN REACTOR	0	7	0	35
PURGA ESPESADOR	0	4	0	20

Tabla 7. Instalación hidráulica línea de fangos.- Cálculo pérdidas de carga (3)

TRAMOS	hf _{LINEALES}	hf _{LOCALIZADAS}	hf _{RESERVA}	hf _{TOTAL}	H
	[mca]	[mca]	[mca]	[mca]	[mca]
PURGA DECANTADOR	1,4	0,7	0,42	2,52	8,5
RECIRCULACIÓN REACTOR	1,4	0,7	0,42	2,52	9,5
PURGA ESPESADOR	0,8	0,4	0,24	1,44	5,4

De acuerdo con los resultados obtenidos, el grupo de bombeo ubicado en la purga del decantador (3 bombas) se define para un caudal de **12 m³/h** y una altura manométrica de **10 mca**. Por otro lado, el grupo de bombeo para la purga del espesador se define para un caudal de **12 m³/h** y una altura de **6 mca**.

2. INSTALACIÓN NEUMÁTICA

2.1. DIMENSIONAMIENTO DE TUBERÍAS

De acuerdo con los cálculos detallados en el Anexo 4 de Ingeniería de proceso, existen dos puntos principales de consumo de aire en la planta depuradora: (1) Balsas de recepción y (2) Reactor biológico. Además de estos 2 puntos de consumo, desde la red neumática que se genere para suministrar a estos dos puntos, también se derivarán los picajes necesarios para el suministro de aire a los actuadores neumáticos de las válvulas distribuidas por las redes de fontanería. Según los cálculos realizados en el citado anexo, se requiere de las siguientes prestaciones de aire:

Tabla 8. Necesidades de aire

FUNCIÓN	Caudal (m ³ /h)	MATERIAL
BALSAS DE RECEPCIÓN		
Balsa De alcalinas	225	PP-SDR41
Balsa de ácidas	450	PP-SDR41

TOTAL BALSAS	675	PP-SDR41
TOTAL BALSAS (+30% CS)	877,5	PP-SDR41
REACTOR BIOLÓGICO		
Aireación reactor (+30% CS)	1.178,1	INOX AISI-304

Se proyecta la implantación de dos grupos de soplantes, una para abastecer las necesidades de las balsas de recepción y otro, para el reactor biológico. Como parámetros de diseño, se prescribe la necesidad de una soplante de 1.000 m³/hora, distribuyendo 350 m³/h a la balsa de alcalinas y 650 m³/h a la balsa de ácidas. Por otro lado, para el suministro de aire al reactor, se proyecta la implantación de un grupo compuesto por dos soplantes para realizar un trabajo 1+1 (1 en funcionamiento y 1 en reserva) a fin de proteger la instalación y disponer en todo momento del suministro necesario de aire. De acuerdo con las necesidades descritas, se establece un caudal de suministro de 1.200 m³/h.

Análogamente que en el caso de la línea de aguas, el dimensionamiento de las tuberías se realiza respetando un criterio de velocidad del flujo en el interior de las tuberías. En este sentido, se establece una velocidad de diseño comprendida entre 6-10 m/s, incrementándose para los colectores de aire hasta los 20 m/s. Manteniendo este requisito de diseño, en la siguiente tabla se adjuntan los cálculos realizados para las tuberías de distribución de aire.

Tabla 9. Dimensionamiento de tuberías de aire

FUNCIÓN	Caudal (m ³ /h)	MATERIAL	SERIE/TIPO	NORMA
BALSAS DE RECEPCIÓN				
Colector común	1.000	INOX AISI-304	D _{EXT} =154 D _{INT} =150	DIN
Ramales balsa de alcalinas	350	INOX AISI-304	D _{EXT} =84 D _{INT} =80	DIN
Colector balsa de ácidas	650	INOX AISI-304	D _{EXT} =84 D _{INT} =80	DIN
REACTOR BIOLÓGICO				
Colector común	1.200	INOX AISI-304	D _{EXT} =154 D _{INT} =150	DIN
Colector 1	600	INOX AISI-304	D _{EXT} =124 D _{INT} =120	DIN
Colector 2	600	INOX AISI-304	D _{EXT} =124 D _{INT} =120	DIN
Ramales	Máx. 12,5	INOX AISI-304	D _{EXT} =25 D _{INT} =23	DIN

2.2. CÁLCULO DE PRESIONES

Dimensionadas las tuberías, a continuación se procede a presentar los cálculos realizados para el cálculo de la presión necesaria que preste los grupos soplantes. Dicho cálculo se realiza con ayuda del programa informático "Pressure drop calculator".

2.2.1. BALSAS DE RECEPCIÓN

En primer lugar, en el caso de las balsas de recepción, se toman como parámetros de diseño los incluidos en las siguientes figuras:

The image shows a software interface for configuring pipe parameters, divided into two main sections: "Element of pipe" and "Flow medium".

Element of pipe:

- Group: Straight pipes (dropdown)
- Subgroup: circular (dropdown)
- Diameter of pipe D: 130.8 mm (input field with dropdown)
- Length of pipe L: 25 m (input field with dropdown)
- Pipe roughness: 0.015 mm (input field with dropdown and icons)

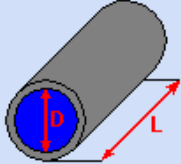
Flow medium:

- Flow medium: Air 15°C (input field)
- Condition: liquid gaseous
- Volume flow: 1000 m³/h (input field with dropdown)
- Weight density: 1.2 kg/m³ (input field with dropdown)
- Kinematic Viscosity: 15 10⁻⁶ m²/s (input field with dropdown)
- Additional data for gases:
 - Pressure (inlet, abs.): 1.8 bar (input field with dropdown)
 - Temperature (inlet): 15 °C (input field with dropdown)
 - Temperature (outlet): 15 °C (input field with dropdown)

Figura 4. Instalación neumática balsas de recepción.- Parámetros de diseño colector general

Element of pipe

Group: Subgroup:



Diameter of pipe D:

Length of pipe L:

Pipe roughness:

Flow medium

Flow medium:

Condition: liquid gaseous

Volume flow:

Weight density:

Kinematic Viscosity:

Additional data for gases:

Pressure (inlet, abs.):

Temperature (inlet):

Temperature (outlet):

Figura 5. Instalación neumática balsas de recepción.- Parámetros de diseño ramales alcalinas

Element of pipe

Group: Straight pipes Subgroup: circular

Diameter of pipe D: 73.6 mm

Length of pipe L: 7 m

Pipe roughness: 0.015 mm

Flow medium

Flow medium: Air 15°C

Condition: liquid gaseous

Volume flow: 162.5 m³/h

Weight density: 1.2 kg/m³

Kinematic Viscosity: 15 10⁻⁶ m²/s

Additional data for gases:

Pressure (inlet, abs.): 1.8 bar

Temperature (inlet): 15 °C

Temperature (outlet): 15 °C

Figura 6. Instalación neumática balsas de recepción.- Parámetros de diseño ramales ácidas

De conformidad con los parámetros de diseño indicados anteriormente, en las siguientes tablas se adjuntan los resultados obtenidos en cuanto a pérdidas de carga y necesidades de presión para la agitación de las balsas de recepción se refiere. En primer lugar, indicamos el significado de las magnitudes utilizadas en el cálculo:

\varnothing_{INT}	Diámetro interior	$Z_{ASP}^{(1)}$	Cota soplante	$hf_{LINEALES}$	Pérdidas de carga lineales
\varnothing_{EXT}	Diámetro exterior	$Z_{IMP}^{(2)}$	Cota máxima	$hf_{LOCALIZADAS}$	Pérdidas de carga localizadas (se estima un 50 % sobre lineales)
Q	Caudal	$P_{IMP}^{(3)}$	Sobrepresión necesaria	$hf_{RESERVA}$	Reserva (se estima un 30 % sobre pérdidas totales)
v	Velocidad del flujo	L	Longitud	hf_{TOTAL}	Pérdidas de carga totales
				H	Presión necesaria (pérdidas de carga + sobrepresión + diferencia cotas)

Tabla 10. Instalación neumática balsas de recepción.- Cálculo pérdidas de carga (1)

TRAMOS	\varnothing_{INT}	\varnothing_{EXT}	Q	v
	[mm]	[mm]	[m ³ /h]	[m/s]
COLECTOR GENERAL	130,8	160	1000	20,67
RAMALES ALCALINAS	73,6	90	116,7	7,62
RAMALES ÁCIDAS	73,6	90	162,5	10,61

Tabla 11. Instalación neumática balsas de recepción.- Cálculo pérdidas de carga (2)

TRAMOS	Z _{ASP} ⁽¹⁾	Z _{IMP} ⁽²⁾	P _{IMP} ⁽³⁾	L
	[mca]	[mca]	[mca]	[m]
COLECTOR GENERAL	0	0,5	10	25
RAMALES ALCALINAS	0	0,5	10	7
RAMALES ÁCIDAS	0	0,5	10	7

Tabla 12. Instalación neumática balsas de recepción.- Cálculo pérdidas de carga (3)

TRAMOS	hf _{LINEALES}	hf _{LOCALIZADAS}	hf _{RESERVA}	hf _{TOTAL}	H
	[mca]	[mca]	[mca]	[mca]	[mca]
COLECTOR GENERAL	0,1	0,05	0,03	0,18	10,7
RAMALES ALCALINAS	0,008	0,004	0,0024	0,0144	10,5
RAMALES ÁCIDAS	0,0138	0,0069	0,00414	0,02484	10,5

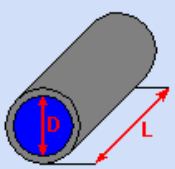
De acuerdo con los resultados obtenidos, se establece una red neumática para el suministro de aire a las balsas de recepción en el que el grupo soplante a implantar debe estar capacitado para abastecer un caudal de aire de **1.000 m³/hora** con una presión nominal de **12 bares**.

2.2.2. REACTOR BIOLÓGICO

Para proceder con su cálculo, en las siguientes figuras se incluyen los datos de diseño considerados:

Element of pipe

Group: Subgroup:



Diameter of pipe D:

Length of pipe L:

Pipe roughness:

Flow medium

Flow medium:

Condition: liquid gaseous

Volume flow:

Weight density:

Kinematic Viscosity:

Additional data for gases:

Pressure (inlet, abs.):

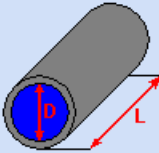
Temperature (inlet):

Temperature (outlet):

Figura 7. Instalación neumática reactor biológico.- Parámetros de diseño colector general

Element of pipe

Group: Subgroup:



Diameter of pipe D: mm

Length of pipe L: m

Pipe roughness: mm

Flow medium

Flow medium:

Condition: liquid gaseous

Volume flow: m³/h

Weight density: kg/m³

Kinematic Viscosity: 10⁻⁶ m²/s

Additional data for gases:
Pressure (inlet, abs.): bar
Temperature (inlet): °C
Temperature (outlet): °C

Figura 8. Instalación neumática reactor biológico.- Parámetros de diseño colectores distribución

Element of pipe

Group: Straight pipes Subgroup: circular

Diameter of pipe D: 23 mm
Length of pipe L: 2.5 m

Pipe roughness: 0.015 mm

Flow medium

Flow medium: Air 15°C
Condition: liquid gaseous

Volume flow: 12.5 m³/h
Weight density: 1.2 kg/m³
Kinematic Viscosity: 15 10-6 m²/s

Additional data for gases:
Pressure (inlet, abs.): 1.8 bar
Temperature (inlet): 15 °C
Temperature (outlet): 15 °C

Figura 9. Instalación neumática reactor biológico.- Parámetros de diseño ramales

Considerando los anteriores parámetros de diseño, en las siguientes tablas se adjuntan los resultados obtenidos. Para empezar, a continuación se indican los significados de las magnitudes utilizadas:

\varnothing_{INT}	Diámetro interior	$Z_{ASP}^{(1)}$	Cota soplante	$hf_{LINEALES}$	Pérdidas de carga lineales
\varnothing_{EXT}	Diámetro exterior	$Z_{IMP}^{(2)}$	Cota máxima	$hf_{LOCALIZADAS}$	Pérdidas de carga localizadas (se estima un 50 % sobre lineales)
Q	Caudal	$P_{IMP}^{(3)}$	Sobrepresión necesaria	$hf_{RESERVA}$	Reserva (se estima un 30 % sobre pérdidas totales)
v	Velocidad del flujo	L	Longitud	hf_{TOTAL}	Pérdidas de carga totales
				H	Presión necesaria (pérdidas de carga + sobrepresión + diferencia cotas)

Tabla 13. Instalación neumática reactor biológico.- Cálculo pérdidas de carga (1)

TRAMOS	\varnothing_{INT} [mm]	\varnothing_{EXT} [mm]	Q [m³/h]	v [m/s]
COLECTOR GENERAL	150	154	1200	18,86280807
COLECTOR 1	120	124	600	14,7365688
COLECTOR 2	120	124	600	14,7365688
RAMALES	23	25	12,5	8,357222385

Tabla 14. Instalación neumática reactor biológico.- Cálculo pérdidas de carga (2)

TRAMOS	Z _{ASP} ⁽¹⁾	Z _{IMP} ⁽²⁾	P _{IMP} ⁽³⁾	L
	[mca]	[mca]	[mca]	[m]
COLECTOR GENERAL	0	3	15	25
COLECTOR 1	0	7,2	15	20
COLECTOR 2	0	7,2	15	20
RAMALES	0	0,5	15	2,5

Tabla 15. Instalación neumática reactor biológico.- Cálculo pérdidas de carga (3)

TRAMOS	hf _{LINEALES}	hf _{LOCALIZADAS}	hf _{RESERVA}	hf _{TOTAL}	H
	[mca]	[mca]	[mca]	[mca]	[mca]
COLECTOR GENERAL	0,1	0,05	0,03	0,18	18,2
COLECTOR 1	0,04	0,02	0,012	0,072	22,3
COLECTOR 2	0,04	0,02	0,012	0,072	22,3
RAMALES	0,02	0,01	0,006	0,036	15,5

De acuerdo con los resultados obtenidos, se establece una red neumática para el suministro de aire al reactor biológico en el que el grupo soplante a implantar debe estar capacitado para abastecer un caudal de aire de **1.200 m³/hora** con una presión nominal de **2 bares**.

3. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La instalación eléctrica de la EDAR parte de una nueva acometida en Baja Tensión hasta la periferia de la zona urbanizada de la depuradora. De forma contigua a la urbanización se dispone de una arqueta a la que llega la acometida eléctrica (esta acometida queda fuera del alcance del presente proyecto). Desde esta arqueta se conduce de forma subterránea la acometida hasta la sala eléctrica prevista a ejecutar.

La sala eléctrica se proyecta para dar servicio a la implantación de los diferentes cuadros de protección, control y maniobra de los equipos e instalaciones del proceso de depuración. Desde estos cuadros generales parten las líneas de alimentación a los diversos receptores. Todo el cableado que parte desde los cuadros generales o secundarios se canaliza mediante bandeja de acero galvanizado de diferentes dimensiones. Estas bandejas discurren sobre los racks definidos para la depuradora. Las conexiones a los equipos se realizan desde la bandeja hasta la caja de bornes protegidos mediante tubos corrugados de PVC.

Todas las conexiones o derivaciones se realizan en el interior de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, su aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y permitiendo su verificación en caso necesario. Para estos empalmes o conexiones se utilizarán bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión.

En el caso de instalaciones que se realicen a la intemperie:

- Instalación de cables aislados con cubierta y tensión asignada 0,6/1 kV en montaje superficial bajo tubo aislante de PVC (grado de resistencia a la corrosión 4).

- Aparamenta: los aparatos de mando y protección no se situarán en intemperie.
- Aparatos de alumbrado: estarán protegidos contra las proyecciones de agua IP64 y no serán clase 0.

3.1. PREVISIÓN DE CARGAS

Se estima que la potencia total instalada necesaria para el proceso de depuración asciende a **300 kW**. En la siguiente tabla se adjunta un listado de los motores previstos en proyecto:

Tabla 16. Relación de potencias instaladas

ID	EQUIPOS	Nº	POTENCIA	POTENCIA
			INSTALADA	INSTALADA
			[kW]	[kW]
1	TAMIZ TORNILLO DESBASTE ALCALINAS	1	3,0	3,0
2	BOMBAS IMPULSIÓN ALCALINAS	2	8,6	17,2
3	BOMBAS IMPULSIÓN ÁCIDAS	2	13,1	26,2
4	SOPLANTE BALSAS RECEPCIÓN	1	25,5	25,5
5	BOMBAS AGITACIÓN HOMOGENEIZACIÓN	2	13,1	26,2
6	BOMBAS REGULACIÓN	2	16,8	33,6
7	BOMBAS BALSA EMERGENCIA	2	16,8	33,6
8	ROMPEBÓVEDAS DOSIFICADOR	2	3,2	6,4
9	TRANSPORTADOR	1	1,1	1,1
10	INYECTOR	1	1,1	1,1
11	DETECTORES NIVEL SILOS	2	0,2	0,4
12	AGITADOR LECHADA CAL	1	2,3	2,3
13	BOMBAS PERSITÁLTICAS LECHADA CAL	2	3,0	6,0
14	AGITADORES HIPOCLORITO	3	2,3	6,9
15	AGITADOR SOSA	1	2,3	2,3
16	BOMBAS DOSIFICADORAS HIPOCLORITO	2	1,1	2,2
17	BOMBAS DOSIFICADORAS SOSA	2	1,6	3,2
18	BOMBAS FANGOS DECANTADOR	3	3,8	11,4
19	BOMBAS FANGOS ESPESADOR	2	3,8	7,6
20	SOPLANTES REACTOR	2	25,5	51
21	CENTRÍFUGA FANGOS	1	14,8	14,8
22	ESTACIÓN POLIELETROLITO	1	3,9	3,9

ID	EQUIPOS	Nº	POTENCIA INSTALADA UNITARIA	POTENCIA INSTALADA
23	SINFÍN CENTRÍFUGA	1	1,6	1,6
24	BOMBAS DOSIFICADORAS REACTIVOS	5	0,8	4
25	BOMBAS DRENAJE MUROS	2	3,4	6,8
	TOTAL EQUIPOS			298,3
26	PROYECTOR ORIENTABLE	8	0,1	0,8
27	PANTALLA ESTANCA	10	0,03	0,3
	TOTAL ALUMBRADO			1,1
	TOTAL INSTALADO			299,4

3.2. CUADROS DE PROTECCIÓN Y MANIOBRA

Los cuadros eléctricos de protección y maniobra estarán contruidos en chapa metálica laminada y plegada en frío, pintada con esmaltes sintéticos, previo desengrase de la misma y secada al horno, o de poliéster prensado. Los cuadros estarán dotados de carriles normalizados para la instalación del aparellaje y de elementos de cierre y de sujeción a la pared. Se instalarán distribuidos por la planta.

En todos los casos dispondrán de un dispositivo de corte omnipolar en cabecera y de dispositivos, también de corte omnipolar, para posibilitar la separación de la fuente de alimentación de cualquier línea que parta de un cuadro eléctrico. Estos dispositivos permitirán la conexión y desconexión en carga.

Dispondrán de los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos para cada una de las líneas que partan de ellos, así como los dispositivos de protección contra contactos indirectos por corte automático de la alimentación, según se muestra en los esquemas unificares adjuntos.

3.3. INSTALACIONES DE ALUMBRADO

Para el alumbrado de la urbanización se emplearán proyectores estancos tipo LED estancas de 100 W. Las salas técnicas dispondrán de **pantallas fluorescentes** de tipo colgado desde las correas de cubierta o empotradas en las paredes verticales, respetando en todo momento un nivel de iluminación mínimo de 120 lux.

3.4. TOMA DE TIERRA

Se realizará la toma de tierra de la totalidad de estructuras mediante tendido de conductor de cobre de 70 mm², conectado a las armaduras de cimientos y a las bases de pilares metálicos de racks, cubiertos, etc.

4. INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL

En cuanto a la instrumentación y control proyectados se refiere, en la depuradora se proyecta la monitorización global de las instalaciones mediante el uso de diferentes sensores distribuidos según el diagrama de flujo incluido en el Documento de Planos. En este sentido, en la siguiente tabla figuran los diferentes tipos de equipos definidos:

Tabla 17. Relación de instrumentación

EQUIPO
INDICADOR DE NIVEL
TRANSMISOR DE NIVEL
INDICADOR DE pH
TRANSMISOR DE pH
INDICADOR DE OXÍGENO
TRANSMISOR DE OXÍGENO
INDICADOR DE POTENCIAL REDOX
TRANSMISOR DE POTENCIAL REDOX
INDICADOR DE CAUDAL
TRANSMISOR DE CAUDAL
INDICADOR DE PRESIÓN
TRANSMISOR DE PRESIÓN
INDICADOR DE TEMPERATURA
TRANSMISOR DE TEMPERATURA

Por un lado, los transmisores se proyectan a fin de disponer de señales, fundamentalmente analógicas, que puedan monitorizarse en el PLC y ordenador de control existente en la sala de control de la depuradora. Mediante estas señales y el establecimiento de consignas de trabajo, paradas y alarmas se posibilita la automatización de las instalaciones a fin de funcionar de forma autónoma en la medida de lo posible. Independientemente de los transmisores, que desarrollan su principal función durante la explotación de la EDAR, los indicadores resultan fundamentales en el trabajo in situ, ya sea durante la propia explotación y, fundamentalmente, durante la puesta en marcha de las instalaciones.

En consonancia con las líneas anteriores, las salidas analógicas (4-20 mA) serán conducidas por bandejas a través de los diferentes racks y estructuras proyectados, desde la ubicación de los sensores hasta la sala eléctrica. En esta sala de implantará un autómatas capaz de recibir órdenes/consignas para diferentes magnitudes, analizar dicha información y enviar las acciones/comandos necesarios a los accionamientos eléctricos de los actuadores. El flujo de información con el autómatas se realiza desde ordenador instalado en la sala de control.

El conjunto de indicadores distribuidos en la planta dispondrán, cuando proceda, de un display en el cual se reflejará la información recogida por el sensor.

La interacción entre la instrumentación proyectada, las consignas y su relación con los actuadores se detalla en el Anexo 7 “Lógica de funcionamiento”.

5. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

La seguridad contra incendios de las instalaciones de la EDAR queda encuadrada dentro del marco legal establecido por el Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, así como las disposiciones específicas del Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10.

En este sentido, se estudia en primer lugar si, estando dentro del marco legal de los citados reglamentos, la instalación industrial resulta inherente a la aplicación de las disposiciones legales establecidas en sendos textos.

5.1. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL REAL DECRETO 2267/2004

De conformidad con el Artículo 2 del RD 2267/2004, las instalaciones de la depuradora quedarían encuadradas dentro de los supuestos a), b) y d):

- a) Las industrias, tal como se definen en el artículo 3.1 de la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.
- b) Los almacenamientos industriales
- d) Los servicios auxiliares o complementarios de las actividades comprendidas en los párrafos anteriores.

5.1.1. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

La actividad del presente proyecto se encuentra relacionada directamente con el proyecto de nueva construcción de industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos, actualmente en disposición de las correspondientes licencias urbanísticas y ambientales para la implantación de la actividad. En este sentido, la situación legal de la depuradora cuelga de dichas licencias; sin embargo, se realiza proyecto independiente a de las instalaciones de producción.

La superficie ocupada por la depuradora (superficie urbanizada) asciende a 2.288,54 m².

5.1.2. CARACTERIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL

Según las disposiciones incluidas en el Anexo I, debido a su configuración y entorno de ocupación, el establecimiento es del tipo E (“Establecimiento industrial que ocupa un espacio abierto que puede estar parcialmente cubierto (hasta un 50% de sus superficie), alguna de sus fachadas en la parte cubierta carece totalmente de cerramiento lateral”). Dada la configuración de las instalaciones, se define únicamente una

única área de incendios para el cual se calcula el nivel de riesgo intrínseco según de acuerdo con la siguiente ecuación (Apartado 3 del Anexo I):

En función del tipo de sector o área:

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{si} S_i C_i}{A} R_a \text{ (MJ/m}^2\text{) o (Mcal/m}^2\text{)}$$

En función del tipo de almacenamiento:

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{vi} C_i h_i s_i}{A} R_a \text{ (MJ/m}^2\text{) o (Mcal/m}^2\text{)}$$

Donde:

Q_s = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio, en MJ/m² o Mcal/m².

G_i = masa, en kg, de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector o área de incendio (incluidos los materiales constructivos combustibles).

q_i = poder calorífico, en MJ/kg o Mcal/kg, de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.

C_i = coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.

R_a = coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc.

Cuando existen varias actividades en el mismo sector, se tomará como factor de riesgo de activación (R_a) el inherente a la actividad de mayor riesgo de activación, siempre que dicha actividad ocupe al menos el 10 por ciento de la superficie del sector o área de incendio.

A = superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio, en m².

q_{si} = densidad de carga de fuego de cada zona con proceso diferente según los distintos procesos que se realizan en el sector de incendio (i), en MJ/m² o Mcal/m².

S_i = superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego, q_{si} diferente, en m².

q_{vi} = carga de fuego, aportada por cada m³ de cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio, en MJ/m³ o Mcal/m³.

h_i = altura del almacenamiento de cada uno de los combustibles, (i), en m.

s_i = superficie ocupada en planta por cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio en m².

De este modo, el nivel de riesgo calculado se recoge en la siguiente tabla:

Tabla 18. Protección contra incendios.- Cálculo cargas de fuego

ÁREA 1: ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES						
ÁREAS	DESCRIPCIÓN (Tabla 1.2 RSCIEI)	qi (MJ/m²)	Si (m²)	Ci	Qi (MJ)	Ra
Almacenamiento de cal	-	-	66	-	-	-
Almacenamiento de hipoclorito y sosa	Productos de lavado (lejía...)	200	51,3	1	10.260,00	1,5
Sala técnica	Talleres mecánicos	200	42,78	1	8.556,00	1
Sala eléctrica	Talleres eléctricos	600	25,76	1	15.456,00	1,5
Sala de control	Sala de ordenador	400	26,22	1	10.488,00	1,5
Depósito homogeneización	-	-	95,03	-	-	-
Depósito neutralización	-	-	36,32	-	-	-
Reactor, decantador y cámara cloración	-	-	200,00	-	-	-
Balsas de recepción	-	-	62,23	-	-	-
Foso de bombeo	Talleres mecánicos	200	70,08	1	14.016,00	1
Balsa de emergencia	-	-	401,70	-	-	-
Cubierto APQ's	-	-	45,15	-	-	-
TOTAL	EDAR				58.776,00	1,3

MATERIALES	DESCRIPCIÓN (Tabla 1.4 RSCIEI)	kg	δ (kg/m³)	qi (MJ/kg)	Ci	Qi (MJ)
Almacenamiento de cal	-	-	-	-	-	-
Almacenamiento de hipoclorito y sosa	-	-	-	-	-	-
Sala técnica	-	-	-	-	-	-
Sala eléctrica	-	-	-	-	-	-
Sala de control	-	-	-	-	-	-
Depósito homogeneización (Agua residual)	-	750.000	1.000	0	-	0
Depósito neutralización (Agua residual)	-	250.000	1.000	0	-	0
Reactor, decantador y cámara cloración (Agua residual)	-	1.000.000	1.000	0	-	0

Balsas de recepción (Agua residual)	-	180.000	1.000	0	-	0
Foso de bombeo	-	-	-	-	-	-
Balsa de emergencia (Agua residual)	-	1.000.000	1.000	0	-	0
Cubierto APQ's.- Depósitos poliéster	Poliéster	2.000	-	25,1	1,3	65.260
Espesador fangos.- Depósito poliéster	Poliéster	5.000	-	25,1	1,3	163.150
TOTAL	EDAR					228.410,00

Evaluada la carga de fuego de la instalación industrial, a continuación, se calcula la carga de fuego y densidad ponderada y corregida, de acuerdo con el procedimiento establecido en los párrafos anteriores. El nivel de riesgo intrínseco del área de incendio se deduce de la tabla 1.3 del Anexo I del RD 2267/2004.

Tabla 19. Protección contra incendios.- Justificación del nivel de riesgo

CARGA DE FUEGO	ΣQi :	287.186,00	MJ
SUPERFICIE DEL SECTOR	ΣQi :	2.288,54	m ²
RIESGO DE ACTIVACIÓN DEL SECTOR	Ra:	1,50	
DENSIDAD CARGA DE FUEGO CORREGIDA Y PONDERADA	Qs:	188,23	MJ/m²
NIVEL DE RIESGO	BAJO (1)		

Tal como se recoge en la tabla anterior, la instalación industrial constituye un área de incendios con nivel de riesgo intrínseco **BAJO-1**, de conformidad con la Tabla 1.3 del Anexo I del RD 2267/2004, dado que la densidad de carga de fuego ponderada y corregida resulta inferior al límite de 425 MJ/m².

5.1.3. REQUISITOS CONSTRUCTIVOS

De acuerdo con el layout definido para la EDAR y considerando las diferentes edificaciones, en la siguiente tabla se justifica el cumplimiento según sus propiedades de reacción y resistencia frente al fuego, de acuerdo con la clasificación establecida en el Real Decreto 842/2013, de 31 de octubre, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

Tabla 20. Protección contra incendios.- Reacción frente al fuego

MATERIAL	SALA/ZONA	DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN
1	Sala técnica	Cubierta: Chapa aluminio 0,9 mm	A1: Justificación: sin necesidad de ensayo, según Cuadro 1.2-1 Anexo 1 RD 842/2013
2	Sala técnica	Cubierta: Lana mineral 60 mm	A1: Justificación: sin necesidad de ensayo, según Cuadro 1.2-1 Anexo 1 RD 842/2013

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



MATERIAL	SALA/ZONA	DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN
3	Sala técnica	Estructura: Acero laminado y conformado	A1: Justificación: sin necesidad de ensayo, según Cuadro 1.2-1 Anexo 1 RD 842/2013
4	Sala técnica	Soleras: Hormigón	A1-FL: Justificación: sin necesidad de ensayo, según Cuadro 1.2-1 Anexo 1 RD 842/2013
5	Sala técnica	Fachada: Bloque hormigón	A1-FL: Justificación: sin necesidad de ensayo, según Cuadro 1.2-1 Anexo 1 RD 842/2013
6	Sala eléctrica	Cubierta: Chapa aluminio 0,9 mm	A1: Justificación: sin necesidad de ensayo, según Cuadro 1.2-1 Anexo 1 RD 842/2013
7	Sala eléctrica	Cubierta: Lana mineral 60 mm	A1: Justificación: sin necesidad de ensayo, según Cuadro 1.2-1 Anexo 1 RD 842/2013
8	Sala eléctrica	Estructura: Acero laminado y conformado	A1: Justificación: sin necesidad de ensayo, según Cuadro 1.2-1 Anexo 1 RD 842/2013
9	Sala eléctrica	Suelo técnico: Placa modular	Cs3-d0: Justificación: Marcado CE o informe de ensayo por laboratorio acreditado.
10	Sala eléctrica	Fachada: Bloque hormigón	A1-FL: Justificación: sin necesidad de ensayo, según Cuadro 1.2-1 Anexo 1 RD 842/2013
11	Sala de control	Cubierta: Chapa aluminio 0,9 mm	A1: Justificación: sin necesidad de ensayo, según Cuadro 1.2-1 Anexo 1 RD 842/2013
12	Sala de control	Cubierta: Lana mineral 60 mm	A1: Justificación: sin necesidad de ensayo, según Cuadro 1.2-1 Anexo 1 RD 842/2013
13	Sala de control	Estructura: Acero laminado y conformado	A1: Justificación: sin necesidad de ensayo, según Cuadro 1.2-1 Anexo 1 RD 842/2013
14	Sala de control	Soleras: Hormigón	A1-FL: Justificación: sin necesidad de ensayo, según Cuadro 1.2-1 Anexo 1 RD 842/2013
15	Sala de control	Fachada: Bloque hormigón	A1-FL: Justificación: sin necesidad de ensayo, según Cuadro 1.2-1 Anexo 1 RD 842/2013
16	Cubierto auxiliares (APQ)	Cubierta: Chapa aluminio 0,9 mm	A1: Justificación: sin necesidad de ensayo, según Cuadro 1.2-1 Anexo 1 RD 842/2013
17	Cubierto auxiliares (APQ)	Estructura: Acero laminado y conformado	A1: Justificación: sin necesidad de ensayo, según Cuadro 1.2-1 Anexo 1 RD 842/2013
18	Cubierto auxiliares (APQ)	Soleras: Hormigón	A1-FL: Justificación: sin necesidad de ensayo, según Cuadro 1.2-1 Anexo 1 RD 842/2013
19	Foso bombeo	Cubierta: Chapa aluminio 0,9 mm	A1: Justificación: sin necesidad de ensayo, según Cuadro 1.2-1 Anexo 1 RD 842/2013
20	Foso bombeo	Estructura: Acero laminado y conformado	A1: Justificación: sin necesidad de ensayo, según Cuadro 1.2-1 Anexo 1 RD 842/2013
21	Foso bombeo	Soleras: Hormigón	A1-FL: Justificación: sin necesidad de ensayo, según Cuadro 1.2-1 Anexo 1 RD 842/2013
22	Foso bombeo	Fachada: Bloque hormigón	A1-FL: Justificación: sin necesidad de ensayo, según Cuadro 1.2-1 Anexo 1 RD 842/2013

La sala técnica, sala eléctrica y sala de control se componen de muros estructurales de fachada de bloques de hormigón armados, vigas y correas metálicas de acero laminado S275. Por otra parte, el cubierto de auxiliares se compone de pilares, vigas y correas metálicas de acero laminado S275. Finalmente, el foso de

bombeo dispone de muros estructurales donde apoyan pilares metálicos que sustentan la estructura de vigas y correas metálicas de la cubierta. Todo el acero es laminado S275.

Dado que se trata de un establecimiento de Tipo E configurado como un área de incendios, no se requiere legalmente de una resistencia al fuego de la estructura portante, dado que la disipación del calor se encuentra garantizada al exterior.

5.1.4. EVACUACIÓN DE OCUPANTES

La ocupación del área de incendios se establece en un máximo de 5 personas, de modo que $P=1,10 \cdot p$; es decir, **P=6**, según lo indicado en el Apartado 6 del Anexo II del RD 2267/2004. Esta ocupación corresponde con una densidad de 381,4 m²/persona.

Dado que se trata de un área de incendios, no se dispone de especificaciones en cuanto a los sistemas de evacuación de los ocupantes. En las salas técnicas se disponen de recorridos inferiores a 15 metros con, al menos, una puerta abatible de 2.000 x 2.100 mm. En el caso del foso de bombeo se dispone de una escalera con un recorrido inferior a 20 metros y una anchura superior a 80 cm.

La anchura libre de puertas y pasos previstos como recorrido de evacuación cumplen la condición de ser igual o mayor que 0,80 m. La anchura de toda hoja no debe ser menor que 0,60 m ni exceder de 1,20 m (DB SI 3 Tabla 4.1; Anexo 2, Art. 6.3.4). En las salidas de las salas técnicas se dispondrá de señalización según la Norma UNE 23034.

5.1.5. SISTEMAS DE VENTILACIÓN

Dado que se trata de un área de incendios con configuración tipo E, no se requiere de la implantación de sistemas de ventilación y/o eliminación de humos y gases de combustión.

5.1.6. ALMACENAMIENTOS

De acuerdo con las definiciones establecidas en el Apartado 8 del Anexo II del RD 2267/2004, se dispone de un almacenamiento en estanterías independientes con sistema de almacenaje manual con el objetivo de albergar los depósitos IBC de 1.000 litros en el cubierto de auxiliares. El material de las estanterías es de acero conformado, con una clase de reacción al fuego A1. Dado que se trata de un área de incendios, no se exige una resistencia frente al fuego. Del mismo modo, puesto que se trata de un establecimiento tipo E, no resulta aplicable los requisitos de evacuación de los almacenamientos.

5.1.7. INSTALACIONES TÉCNICAS DE SERVICIOS

Todas las instalaciones sujetas a reglamentación específica cumplen con los requisitos establecidos por dicha reglamentación, siendo registradas o legalizadas de acuerdo con la misma. Los conductores eléctricos estarán protegidos de acuerdo a lo establecido en el Apartado 9 del Anexo II del RD 2267/2004.

5.1.8. RIESGO DE FUEGO FORESTAL

En este caso, no existe riesgo de fuego forestal; aun y todo, se mantiene un perímetro urbanizado libre de vegetación dentro de la superficie ocupada por la industria.

5.1.9. MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

A continuación, se detalla el cumplimiento de las medidas de protección contra incendios tal como se indica en el Anexo III del RD 2267/2004.

1. SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE DETECCIÓN

No requiere

2. SISTEMAS MANUALES DE ALARMA

De acuerdo con el Apartado 4 del Anexo III del RD 2267/2004, se proyecta la implantación de pulsadores de alarma en las salidas de evacuación de la sala técnica, sala eléctrica y sala de control.

3. SISTEMAS DE COMUNICACIÓN DE ALARMA

No requiere puesto que la superficie es inferior a 10.000 m².

4. SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

No requiere.

5. SISTEMA DE HIDRANTES EXTERIORES

No requiere dado que el área de incendio (Tipo E) ocupa una superficie inferior a 15.000 m².

6. EXTINTORES

No requiere dado que el nivel de riesgo intrínseco es Bajo (1), según el Apartado 8.5 del Anexo III del RD 2267/2004.

7. SISTEMAS DE BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS (BIE's)

No requiere.

8. SISTEMAS DE COLUMNA SECA

No requiere

9. SISTEMAS DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS

No requiere

10. SISTEMAS DE AGUA PULVRIZADA

No requiere

11. SISTEMAS DE ESPUMA FÍSICA

No requiere

12. SISTEMAS DE EXTINCIÓN POR POLVO

No requiere

13. SISTEMAS DE EXTINCIÓN POR AGENTES EXTINTORES GASEOSOS

No requiere

14. SISTEMAS DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA

De acuerdo con el Apartado 16.1.a se dispone de alumbrado de emergencia en el foso de bombeo. Asimismo, de conformidad con el Apartado 16.2, se implantará alumbrado de emergencia en la sala eléctrica y sala de control. Se garantiza mediante el alumbrado previsto un nivel mínimo de iluminación de 5 lux en los locales donde están situados los cuadros de control de los sistemas de protección contra incendios o de las instalaciones técnicas de servicios.

15. SEÑALIZACIÓN

Se procederá a la señalización de las salidas de uso habitual y de emergencia, así como la de los medios de protección contra incendios de utilización manual teniendo en cuenta lo dispuesto en el Apartado 17 del Anexo III del RD 2267/2004.

5.2. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL REAL DECRETO 656/2017

De conformidad con el Artículo 2 del Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10, los almacenamientos legalmente enmarcados bajo las disposiciones incluidas en el citado texto legal corresponden con el almacenamiento de hipoclorito sódico y el de sosa.

Según el Artículo 21.5 de la ITC-MIE-APQ-6, dado que los productos almacenados no corresponden con productos corrosivos inflamables o combustibles, se debe aplicar las disposiciones incluidas en el Reglamento

de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales (RSCIEI) APROBADO POR EL rd 2267/2004.

En definitiva, se justifica el cumplimiento del RD 656/2017, de forma análoga a la justificación anteriormente detallada para el cumplimiento del RD 2267/2004.

6. ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS

Dentro del alcance del presente proyecto se definen las medidas en cuanto a obra civil necesarias para la ejecución de los correspondientes almacenamientos químicos, así como la disposición de recipientes y cubetos asociados. Sin embargo, será cuestión de un proyecto específico de legalización de estas instalaciones incluyendo la documentación requerida por el RD 656/2017. La justificación del cumplimiento de la obra civil asociada se detalla en el Anexo 5 ("Obra civil") del presente proyecto.

7. REFERENCIAS

Martín, F. (1998). *Manual de instalaciones de fontanería y saneamiento*. 1ª Edición. Ed. A. Madrid Vicente, Ediciones. ISBN: 84-89922-02-0.

CEDEX (2007). *Guía técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión*. 5ª Edición. Ministerio de Fomento, Ministerio de Medio Ambiente y Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX). ISBN: 978-84-7790-437-3.

Norma UNE 23034. *Seguridad contra incendios. Señalización de seguridad. Vías de evacuación*. AENOR.

RD 2267/2004. *Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales*. BOE núm. 303.

RD 314/2006. *Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación*. BOE núm. 74.

RD 656/2017. *Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10*. BOE núm. 176.

RD 842/2013. *Real Decreto 842/2013, de 31 de octubre, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego*. BOE núm. 281.

MEMORIA DE CÁLCULO

LÍNEA DE AGUAS.- CÁLCULO HIDRÁULICO

DATOS GENERALES (1)

FLUIDO	USO	ID	MATERIAL TUBERÍA	v_c	k	Ø_{INT}	Ø_{EXT}	Q	Z_{ASP}⁽¹⁾	Z_{IMP}⁽²⁾	P_{IMP}⁽³⁾	L
				[m ² /s]	[mm]	[mm]	[mm]	[m ³ /h]	[mca]	[mca]	[mca]	[m]
Aguas alcalinas	Impulsión a homogeneización	BALC-HOMOG	INOX-304	0,00000101	0,015	100	104	50	-4,80	10,50	0,00	50
Aguas alcalinas	Impulsión a balsa emergencia	BALC-BEM	INOX-304	0,00000101	0,015	100	104	50	-4,80	4,00	0,00	35
Aguas ácidas	Impulsión a homogeneización	BAC-HOMOG	PP-SDR11	0,00000101	0,0015	130,8	160	100	-4,80	10,50	0,00	50
Aguas ácidas	Impulsión a balsa emergencia	BAC-BEM	PP-SDR11	0,00000101	0,0015	130,8	160	100	-4,80	4,00	0,00	35
Aguas ácidas	Agitación homogeneización	AGIT-HOMOG	PP-SDR11	0,00000101	0,0015	130,8	160	120	0,00	10,50	15,00	30
Aguas ácidas	Regulación a neutralización	REG-NEUT	PP-SDR11	0,00000101	0,0015	163,6	200	150	0,00	9,50	15,00	25
Aguas ácidas	Regulación a balsa emergencia	REG-BEM	PP-SDR11	0,00000101	0,0015	163,6	200	150	0,00	3,50	0,00	30
Aguas ácidas	Impulsión balsa emergencia	BEM-HOMOG	PP-SDR11	0,00000101	0,0015	163,6	200	150	0,00	10,50	0,00	35
Fangos	Purga decantador	DEC-ESP	INOX-304	0,00000101	0,015	100	104	13	0,00	5,50	0,00	40
Fangos	Recirculación reactor	DEC-REAC	INOX-304	0,00000101	0,015	100	104	13	0,00	7,20	0,00	35
Fangos	Purga espesador	ESP-CENT	INOX-304	0,00000101	0,015	100	104	13	0,00	5,50	0,00	20
Lechada de cal	Neutralización	CAL-NEUT	PP-SDR11	0,00000101	0,0015	20,4	25	1,5	0,00	9,50	15,00	30
Sosa	Neutralización en depósito	SOSA-NEUT	PP-SDR11	0,00000101	0,0015	16,2	20	0,5	0,00	9,50	0,00	30
Sosa	Neutralización en reactor	SOSA-REAC	PP-SDR11	0,00000101	0,0015	16,2	20	0,5	0,00	7,20	0,00	20
Hipoclorito	Desinfección	HIPO-CAM	PP-SDR11	0,00000101	0,0015	16,2	20	0,11	0,00	7,20	0,00	40
Ácido fosfórico	Reactor biológico	FOSF-REAC	PP-SDR11	0,00000101	0,0015	16,2	20	0,002	0,00	7,20	0,00	40
Urea	Reactor biológico	UREA-REAC	PP-SDR11	0,00000101	0,0015	16,2	20	0,002	0,00	7,20	0,00	35
Antiespumante	Reactor biológico	ANTI-REAC	PP-SDR11	0,00000101	0,0015	16,2	20	0,002	0,00	7,20	0,00	40
Floculante	Decantador lamelar	FLOC-DECA	PP-SDR11	0,00000101	0,0015	16,2	20	0,002	0,00	7,20	0,00	35
Coagulante	Decantador lamelar	COAG-DECA	PP-SDR11	0,00000101	0,0015	16,2	20	0,002	0,00	7,20	0,00	40

DATOS GENERALES (2)									
ID	Tés	Codos 90°	Codos 45°	Válv. Bola	Válv. Mariposa	Válv. Compuerta	Válv. Diafragma	Válv. Retención	Otros eltos.
	[ud]	[ud]	[ud]	[ud]	[ud]	[ud]	[ud]	[ud]	[ud]
BALC-HOMOG	2	10	0	0	0	2	0	1	0
BALC-BEM	2	6	1	0	0	2	0	1	0
BAC-HOMOG	2	8	0	0	0	2	0	1	0
BAC-BEM	2	9	0	0	0	2	0	1	0
AGIT-HOMOG	1	6	1	0	0	0	1	1	1
REG-NEUT	2	6	0	0	1	1	0	1	1
REG-BEM	2	5	0	0	1	1	0	1	0
BEM-HOMOG	1	8	0	0	0	0	1	1	0
DEC-ESP	2	6	2	0	0	2	0	1	1
DEC-REAC	2	5	4	0	0	2	0	1	1
ESP-CENT	1	7	0	0	0	1	0	1	1
CAL-NEUT	3	7	0	0	0	0	1	0	0
SOSA-NEUT	0	5	0	1	0	0	0	0	0
SOSA-REAC	0	5	0	1	0	0	0	0	0
HIPO-CAM	1	10	5	1	0	0	0	0	0
FOSF-REAC	0	7	2	1	0	0	0	0	0
UREA-REAC	0	7	2	1	0	0	0	0	0
ANTI-REAC	0	7	2	1	0	0	0	0	0
FLOC-DECA	0	9	0	1	0	0	0	0	0
COAG-DECA	0	9	0	1	0	0	0	0	0

DETERMINACIÓN DEL RÉGIMEN HIDRÁULICO (Nº REYNOLDS)

ID	\varnothing_{INT}	Q	v	v_c	k	Re	f	Re _{RUGOSOS}	¿Rugoso?	¿Semirrug?	Re _{LISOS}	¿Liso?	Régimen
	[mm]	[m ³ /h]	[m/s]	[m ² /s]	[m]								
BALC-HOMOG	100	50	1,77	0,00000101	0,000015	175.088	0,017	10.196.516	NO	SÍ	15,333	NO	Semirrugoso
BALC-BEM	100	50	1,77	0,00000101	0,000015	175.088	0,017	10.196.516	NO	SÍ	15,333	NO	Semirrugoso
BAC-HOMOG	130,8	100	2,07	0,00000101	0,000015	267.719	0,015	143.301.571	NO	SÍ	117,227	NO	Semirrugoso
BAC-BEM	130,8	100	2,07	0,00000101	0,000015	267.719	0,015	143.301.571	NO	SÍ	117,227	NO	Semirrugoso
AGIT-HOMOG	130,8	120	2,48	0,00000101	0,000015	321.262	0,014	145.680.433	NO	SÍ	117,227	NO	Semirrugoso
REG-NEUT	163,6	150	1,98	0,00000101	0,000015	321.066	0,014	182.379.049	NO	SÍ	93,725	NO	Semirrugoso
REG-BEM	163,6	150	1,98	0,00000101	0,000015	321.066	0,014	182.379.049	NO	SÍ	93,725	NO	Semirrugoso
BEM-HOMOG	163,6	150	1,98	0,00000101	0,000015	321.066	0,014	182.379.049	NO	SÍ	93,725	NO	Semirrugoso
DEC-ESP	100	13	0,46	0,00000101	0,000015	45.523	0,022	9.035.436	NO	SÍ	15,333	NO	Semirrugoso
DEC-REAC	100	13	0,46	0,00000101	0,000015	45.523	0,022	9.035.436	NO	SÍ	15,333	NO	Semirrugoso
ESP-CENT	100	13	0,46	0,00000101	0,000015	45.523	0,022	9.035.436	NO	SÍ	15,333	NO	Semirrugoso
CAL-NEUT	20,4	1,5	1,27	0,00000101	0,000015	25.748	0,024	17.391.664	NO	SÍ	751,634	NO	Semirrugoso
SOSA-NEUT	16,2	0,5	0,67	0,00000101	0,000015	10.808	0,030	12.370.178	NO	SÍ	946,502	NO	Semirrugoso
SOSA-REAC	16,2	0,5	0,67	0,00000101	0,000015	10.808	0,030	12.370.178	NO	SÍ	946,502	NO	Semirrugoso
HIPO-CAM	16,2	0,11	0,15	0,00000101	0,000015	2.378	0,048	9.839.132	NO	SÍ	946,502	NO	Semirrugoso
FOSF-REAC	16,2	0,002	0,00	0,00000101	0,000015	43	0,491	3.081.254	NO	NO	946,502	SÍ	Liso
UREA-REAC	16,2	0,002	0,00	0,00000101	0,000015	43	0,491	3.081.254	NO	NO	946,502	SÍ	Liso
ANTI-REAC	16,2	0,002	0,00	0,00000101	0,000015	43	0,491	3.081.254	NO	NO	946,502	SÍ	Liso
FLOC-DECA	16,2	0,002	0,00	0,00000101	0,000015	43	0,491	3.081.254	NO	NO	946,502	SÍ	Liso
COAG-DECA	16,2	0,002	0,00	0,00000101	0,000015	43	0,491	3.081.254	NO	NO	946,502	SÍ	Liso

DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE DE FRICIÓN

ID	Ø_{INT}	Q	v	k	Re	Régimen	f_{RUGOSO}	f_{SEMIRRUG}	f_{LISO}	f
	[mm]	[m ³ /h]	[m/s]	[m]						
BALC-HOMOG	100	50	1,77	0,000015	175.088	Semirrugoso	-	0,017	-	0,017
BALC-BEM	100	50	1,77	0,000015	175.088	Semirrugoso	-	0,017	-	0,017
BAC-HOMOG	130,8	100	2,07	0,0000015	267.719	Semirrugoso	-	0,015	-	0,015
BAC-BEM	130,8	100	2,07	0,0000015	267.719	Semirrugoso	-	0,015	-	0,015
AGIT-HOMOG	130,8	120	2,48	0,0000015	321.262	Semirrugoso	-	0,014	-	0,014
REG-NEUT	163,6	150	1,98	0,0000015	321.066	Semirrugoso	-	0,014	-	0,014
REG-BEM	163,6	150	1,98	0,0000015	321.066	Semirrugoso	-	0,014	-	0,014
BEM-HOMOG	163,6	150	1,98	0,0000015	321.066	Semirrugoso	-	0,014	-	0,014
DEC-ESP	100	13	0,46	0,000015	45.523	Semirrugoso	-	0,022	-	0,022
DEC-REAC	100	13	0,46	0,000015	45.523	Semirrugoso	-	0,022	-	0,022
ESP-CENT	100	13	0,46	0,000015	45.523	Semirrugoso	-	0,022	-	0,022
CAL-NEUT	20,4	1,5	1,27	0,0000015	25.748	Semirrugoso	-	0,024	-	0,024
SOSA-NEUT	16,2	0,5	0,67	0,0000015	10.808	Semirrugoso	-	0,030	-	0,030
SOSA-REAC	16,2	0,5	0,67	0,0000015	10.808	Semirrugoso	-	0,030	-	0,030
HIPO-CAM	16,2	0,11	0,15	0,0000015	2.378	Semirrugoso	-	0,048	-	0,048
FOSF-REAC	16,2	0,002	0,00	0,0000015	43	Liso	-	-	0,123	0,123
UREA-REAC	16,2	0,002	0,00	0,0000015	43	Liso	-	-	0,123	0,123
ANTI-REAC	16,2	0,002	0,00	0,0000015	43	Liso	-	-	0,123	0,123
FLOC-DECA	16,2	0,002	0,00	0,0000015	43	Liso	-	-	0,123	0,123
COAG-DECA	16,2	0,002	0,00	0,0000015	43	Liso	-	-	0,123	0,123

PÉRDIDAS DE CARGA LINEALES

ID	Ø_{INT}	v	f	g	J	L	ΔHc
	[mm]	[m/s]		[m/s ²]	[mca/m]	[m]	[mca]
BALC-HOMOG	100	1,77	0,017	9,81	0,027	50	1,4
BALC-BEM	100	1,77	0,017	9,81	0,027	35	1,0
BAC-HOMOG	130,8	2,07	0,015	9,81	0,025	50	1,2
BAC-BEM	130,8	2,07	0,015	9,81	0,025	35	0,9
AGIT-HOMOG	130,8	2,48	0,014	9,81	0,034	30	1,0
REG-NEUT	163,6	1,98	0,014	9,81	0,018	25	0,4
REG-BEM	163,6	1,98	0,014	9,81	0,018	30	0,5
BEM-HOMOG	163,6	1,98	0,014	9,81	0,018	35	0,6
DEC-ESP	100	0,46	0,022	9,81	0,002	40	0,1
DEC-REAC	100	0,46	0,022	9,81	0,002	35	0,1
ESP-CENT	100	0,46	0,022	9,81	0,002	20	0,0
CAL-NEUT	20,4	1,27	0,024	9,81	0,099	30	3,0
SOSA-NEUT	16,2	0,67	0,030	9,81	0,044	30	1,3
SOSA-REAC	16,2	0,67	0,030	9,81	0,044	20	0,9
HIPO-CAM	16,2	0,15	0,048	9,81	0,003	40	0,1
FOSF-REAC	16,2	0,00	0,123	9,81	0,000	40	0,0
UREA-REAC	16,2	0,00	0,123	9,81	0,000	35	0,0
ANTI-REAC	16,2	0,00	0,123	9,81	0,000	40	0,0
FLOC-DECA	16,2	0,00	0,123	9,81	0,000	35	0,0
COAG-DECA	16,2	0,00	0,123	9,81	0,000	40	0,0

PÉRDIDAS DE CARGA LOCALIZADAS														
		k_1	1,8	0,9	0,45	10	0,02	0,2	0,5	2	0,5			
ID	\varnothing_{INT}	v	Tés	Codos 90°	Codos 45°	Válv. Bola	Válv. Mariposa	Válv. Compuerta	Válv. Diafragma	Válv. Retención	Otros eltos.	k_1	g	ΔH_1
	[mm]	[m/s]	[ud]	[ud]	[ud]	[ud]	[ud]	[ud]	[ud]	[ud]	[ud]		[m/s ²]	[mca]
BALC-HOMOG	100	1,77	2	10	0	0	0	2	0	1	0	15	9,81	2,4
BALC-BEM	100	1,77	2	6	1	0	0	2	0	1	0	11,85	9,81	1,9
BAC-HOMOG	130,8	2,07	2	8	0	0	0	2	0	1	0	13,2	9,81	2,9
BAC-BEM	130,8	2,07	2	9	0	0	0	2	0	1	0	14,1	9,81	3,1
AGIT-HOMOG	130,8	2,48	1	6	1	0	0	0	1	1	1	10,65	9,81	3,3
REG-NEUT	163,6	1,98	2	6	0	0	1	1	0	1	1	11,72	9,81	2,3
REG-BEM	163,6	1,98	2	5	0	0	1	1	0	1	0	10,32	9,81	2,1
BEM-HOMOG	163,6	1,98	1	8	0	0	0	0	1	1	0	11,5	9,81	2,3
DEC-ESP	100	0,46	2	6	2	0	0	2	0	1	1	12,8	9,81	0,1
DEC-REAC	100	0,46	2	5	4	0	0	2	0	1	1	12,8	9,81	0,1
ESP-CENT	100	0,46	1	7	0	0	0	1	0	1	1	10,8	9,81	0,1
CAL-NEUT	20,4	1,27	3	7	0	0	0	0	1	0	0	12,2	9,81	1,0
SOSA-NEUT	16,2	0,67	0	5	0	1	0	0	0	0	0	14,5	9,81	0,3
SOSA-REAC	16,2	0,67	0	5	0	1	0	0	0	0	0	14,5	9,81	0,3
HIPO-CAM	16,2	0,15	1	10	5	1	0	0	0	0	0	23,05	9,81	0,0
FOSF-REAC	16,2	0,00	0	7	2	1	0	0	0	0	0	17,2	9,81	0,0
UREA-REAC	16,2	0,00	0	7	2	1	0	0	0	0	0	17,2	9,81	0,0
ANTI-REAC	16,2	0,00	0	7	2	1	0	0	0	0	0	17,2	9,81	0,0
FLOC-DECA	16,2	0,00	0	9	0	1	0	0	0	0	0	18,1	9,81	0,0
COAG-DECA	16,2	0,00	0	9	0	1	0	0	0	0	0	18,1	9,81	0,0

ALTURAS GEOMÉTRICAS Y MANOMÉTRICAS				
ID	Z_{ASP}⁽¹⁾	Z_{IMP}⁽²⁾	P_{IMP}⁽³⁾	ΔZ+P
	[mca]	[mca]	[mca]	[mca]
BALC-HOMOG	-4,80	10,50	0,00	15,3
BALC-BEM	-4,80	4,00	0,00	8,8
BAC-HOMOG	-4,80	10,50	0,00	15,3
BAC-BEM	-4,80	4,00	0,00	8,8
AGIT-HOMOG	0,00	10,50	15,00	25,5
REG-NEUT	0,00	9,50	15,00	24,5
REG-BEM	0,00	3,50	0,00	3,5
BEM-HOMOG	0,00	10,50	0,00	10,5
DEC-ESP	0,00	5,50	0,00	5,5
DEC-REAC	0,00	7,20	0,00	7,2
ESP-CENT	0,00	5,50	0,00	5,5
CAL-NEUT	0,00	9,50	15,00	24,5
SOSA-NEUT	0,00	9,50	0,00	9,5
SOSA-REAC	0,00	7,20	0,00	7,2
HIPO-CAM	0,00	7,20	0,00	7,2
FOSF-REAC	0,00	7,20	0,00	7,2
UREA-REAC	0,00	7,20	0,00	7,2
ANTI-REAC	0,00	7,20	0,00	7,2
FLOC-DECA	0,00	7,20	0,00	7,2
COAG-DECA	0,00	7,20	0,00	7,2

CÁLCULO DE ALTURAS TOTALES

ID	ΔH_c	ΔH_1	$\Delta Z+P$	ΔH_{CALC}	$\Delta H_{+30\%}$	$\Delta H_{DISEÑO}$
	[mca]	[mca]	[mca]	[mca]	[mca]	[mca]
BALC-HOMOG	1,4	2,4	15,3	19,1	24,8	25
BALC-BEM	1,0	1,9	8,8	11,6	15,1	16
BAC-HOMOG	1,2	2,9	15,3	19,4	25,2	26
BAC-BEM	0,9	3,1	8,8	12,7	16,6	17
AGIT-HOMOG	1,0	3,3	25,5	29,9	38,8	39
REG-NEUT	0,4	2,3	24,5	27,3	35,5	36
REG-BEM	0,5	2,1	3,5	6,1	7,9	8
BEM-HOMOG	0,6	2,3	10,5	13,4	17,4	18
DEC-ESP	0,1	0,1	5,5	5,7	7,5	8
DEC-REAC	0,1	0,1	7,2	7,4	9,6	10
ESP-CENT	0,0	0,1	5,5	5,7	7,4	8
CAL-NEUT	3,0	1,0	24,5	28,5	37,0	38
SOSA-NEUT	1,3	0,3	9,5	11,1	14,5	15
SOSA-REAC	0,9	0,3	7,2	8,4	10,9	11
HIPO-CAM	0,1	0,0	7,2	7,4	9,6	10
FOSF-REAC	0,0	0,0	7,2	7,2	9,4	10
UREA-REAC	0,0	0,0	7,2	7,2	9,4	10
ANTI-REAC	0,0	0,0	7,2	7,2	9,4	10
FLOC-DECA	0,0	0,0	7,2	7,2	9,4	10
COAG-DECA	0,0	0,0	7,2	7,2	9,4	10

ANEXO 07
LÓGICA DE FUNCIONAMIENTO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. CONTROL DE CAUDALES Y BOMBEO 3	3
2.1. LÍNEA DE AGUAS.....	3
2.1.1. BALSAS DE RECEPCIÓN.....	3
2.1.2. HOMOGENEIZACIÓN.....	4
2.1.3. NEUTRALIZACIÓN.....	4
2.1.4. REACTOR BIOLÓGICO, DECANTADOR Y CÁMARA DE CLORACIÓN.....	4
2.1.5. PUNTO DE CONTROL NORMALIZADO.....	5
2.1.6. BALSA DE EMERGENCIAS.....	5
2.2. LÍNEA DE FANGOS.....	5
2.2.1. DECANTADOR.....	5
2.2.2. ESPESADOR.....	6
3. CONTROL DE PH.....	6
4. CONTROL DE POTENCIAL REDOX.....	8
5. CONTROL DE AIREACIONES.....	9
5.1. BALSAS DE RECEPCIÓN.....	9
5.2. HOMOGENEIZACIÓN.....	9
5.3. REACTOR.....	9

1. INTRODUCCIÓN

En el presente Anexo se detallan los principales procedimientos de interacción entre la instrumentación, el sistema de control y los actuadores. La totalidad de instrumentación que se identifica en este documento se encuentra implantada conforme al diagrama de flujo incluido en el Documento de Planos.

2. CONTROL DE CAUDALES Y BOMBEOS

2.1. LÍNEA DE AGUAS

2.1.1. BALSAS DE RECEPCIÓN

Tanto la balsa de alcalinas como de ácidas disponen de sendos medidores de nivel que facilitan dos señales analógicas, una que se registra en el display como indicador de nivel y otra que se conduce hasta el PLC de la sala eléctrica integrado en el ordenador de control de la sala de control (SDC).

Se proyecta la implantación de un sensor por ultrasonidos para el cual se fijarán 4 consignas:

1. H_{MAXMAX} : Nivel máximo de alarma
2. H_{MAX} : Nivel de arranque de bombeos
3. H_{MIN} : Nivel de parada de bombeos
4. H_{MINMIN} : Nivel mínimo de alarma

Los grupos de impulsión implantados en el foso de bombeo serán accionados automáticamente en función de los anteriores niveles: desde el PLC se analizará la señal analógica y (1) cuando el nivel alcance H_{MAX} , se dará orden de arranque del grupo de impulsión, finalizando esta orden cuando el nivel alcance H_{MIN} . En caso de que el nivel llegue a H_{MAXMAX} se comunicará un aviso de alarma en el ordenador de control y se accionará la señal acústica de emergencias (señal general de emergencias de la EDAR) a fin de solicitar atención a personal de fábrica. En caso de que se alcance este nivel, no se define una operación de actuación determinada en cuanto a las balsas de recepción se refiere, puesto que conforme el nivel alcance el nivel del rebose, las aguas serán canalizadas hasta la balsa de emergencias. Ahora bien, será cuestión de la lógica de funcionamiento de la balsa de emergencias donde el responsable de la EDAR deberá determinar cómo proceder conforme la balsa de emergencias coja nivel y no disminuya el nivel de las balsas de recepción.

En el caso opuesto, si el nivel llegase a H_{MINMIN} debido a una prolongación del tiempo de funcionamiento del grupo de impulsión sin atender a la parada del nivel H_{MIN} , se procederá a saltar la alarma y se parará de inmediato el grupo de bombeo, como medida de seguridad ante un posible calentamiento por trabajo en vacío.

2.1.2. HOMOGENEIZACIÓN

El depósito de homogeneización se automatizará de forma análoga a las balsas de recepción mediante un sensor de nivel por ultrasonidos que envíe dos señales analógicas, una para el display in situ y otra para ser recibida en el PLC de control. La evacuación de las aguas del depósito de homogeneización se realiza mediante el grupo de impulsión responsable de la regulación de caudal de la depuradora. En este sentido, este grupo de bombeo deberá trabajar con un caudal constante que se ajustará durante la puesta en marcha de la instalación, en función de la periodicidad de la llegada de aguas brutas.

Se fijarán, entonces, 3 consignas:

1. H_{MAXMAX} : Nivel máximo de alarma
2. H_{MIN} : Nivel de parada de bombeos
3. H_{MINMIN} : Nivel mínimo de alarma

El grupo de impulsión deberá trabajar constantemente, si bien, por motivos de seguridad, se instalan 3 consignas. H_{MAXMAX} corresponde con una señal de alarma, que se lanzará cuando el nivel la alcance, motivado por una parada o insuficiencia del caudal de impulsión del grupo de bombeo. Por otro lado, H_{MIN} dará señal en el PLC para ordenar la parada del grupo de impulsión y señal de alarma. En caso de que fallase esta señal, se dispondrá de H_{MINMIN} para repetir la orden, motivada esta doble consigna de nivel mínimo a fin de impedir el calentamiento de las bombas por trabajo en vacío.

2.1.3. NEUTRALIZACIÓN

La fase de neutralización no dispone de bombeos. Se dispone de sensor de nivel por ultrasonidos que dispondrá de 2 señales analógicas: una para su lectura en el display in situ y otra para ser enviada hasta el PLC de control. Dado que no se requiere comandar ningún bombeo, se dispondrá de 2 consignas de alarma:

1. H_{MAXMAX} : Nivel máximo de alarma
2. H_{MINMIN} : Nivel mínimo de alarma

Si el nivel del depósito alcanza H_{MAXMAX} se disparará la señal de alarma de la EDAR a fin de avisar y estudiar su motivo. En caso de que el nivel alcance H_{MINMIN} se lanzará señal de alarma en el ordenador de control para revisar cuál es el motivo.

2.1.4. REACTOR BIOLÓGICO, DECANTADOR Y CÁMARA DE CLORACIÓN

Estas fases no disponen de bombeos. Al igual que la fase de neutralización se dispone de niveles por ultrasonidos en cada fase a fin de conocer el estado continuo de la EDAR. Se establecerán en todos los casos consignas de alarma tipo H_{MAXMAX} y H_{MINMIN} . En el caso del reactor también se dispone de consigna H_{MIN} .

2.1.5. PUNTO DE CONTROL NORMALIZADO

A la salida de la cámara de cloración se proyecta la implantación de un canal tipo Parshall equipado con medidor de nivel por ultrasonidos. Este sensor enviará dos señales analógicas: una para el display/controlador in situ, donde se registrarán los datos instantáneos y acumulados; y otra señal que será enviada al PLC para ser monitorizada en el ordenador de control.

2.1.6. BALSA DE EMERGENCIAS

La balsa de emergencias dispone de un grupo de impulsión que impulsa las aguas hasta el depósito de homogeneización. La llegada de aguas a la balsa puede producirse de dos formas: (1) voluntaria y (2) involuntariamente. En el primer de los casos, es posible que el operario desvíe las aguas, ya sean brutas o desde alguna fase del tratamiento, hacia la balsa de emergencia. Por otro lado, es también posible que las aguas lleguen a esta balsa de forma involuntaria por 2 motivos diferentes: (A) Las aguas alcancen alguno de los reboses proyectados y (B) tal como se analiza en los siguientes apartados, en puntos clave del proceso de depuración, puede ser preceptivo el desvío de las aguas puesto que incumplan alguno de los parámetros de control de la calidad de las aguas establecidos (pH y ORP, fundamentalmente).

En este sentido, el grupo de impulsión de la balsa de emergencias se comandará de forma voluntaria por el operario de turno. Sin embargo, se establecen 3 consignas de alarma:

1. H_{MAXMAX} : Nivel máximo de alarma
2. H_{MIN} : Nivel de parada de bombeos
3. H_{MINMIN} : Nivel mínimo de alarma

El grupo de impulsión deberá trabajar según orden del operario desde el ordenador de control, si bien, por motivos de seguridad, se instalan 3 consignas. H_{MAXMAX} corresponde con una señal de alarma, que se lanzará cuando el nivel la alcance, motivado por una parada o insuficiencia del caudal de impulsión del grupo de bombeo. Por otro lado, H_{MIN} dará señal en el PLC para ordenar la parada del grupo de impulsión y señal de alarma. En caso de que fallase esta señal, se dispondrá de H_{MINMIN} para repetir la orden, motivada esta doble consigna de nivel mínimo a fin de impedir el calentamiento de las bombas por trabajo en vacío.

Dada la flexibilidad en la utilización del grupo de impulsión de la balsa de emergencias, se deberá dejar el sistema de control abierto a poder establecer nuevas consignas a fin de adaptar el funcionamiento de la instalación con la voluntad en cada momento del operario.

2.2. LÍNEA DE FANGOS

2.2.1. DECANTADOR

En el decantador lamelar se separan y recogen los fangos existentes tras el tratamiento de las aguas. Estos lodos son aspirados e impulsados mediante un grupo de bombeo compuesto por 3 bombas (2 en funcionamiento y 1 de reserva). Se instalan 2 bombas en funcionamiento puesto que el fango recogido

mantiene 2 destinos: (1) recirculación al reactor y (2) envío al espesador. Estos grupos de bombeo funcionarán mediante temporizadores en el cuadro eléctrico, de modo que se puedan establecer consignas de tiempo tanto para el bombeo de recirculación como para el de envío a espesador. Se establecerán las siguientes consignas, manteniendo un funcionamiento cíclico con tiempos de marcha y tiempos de parada:

1. T1: Tiempo de marcha del bombeo de recirculación
2. T2: Tiempo de parada del bombeo de recirculación
3. T3: Tiempo de marcha del bombeo de envío al espesador
4. T4: Tiempo de parada del bombeo de envío al espesador

Durante la puesta en marcha y en función de los fangos finalmente producidos, estas consignas deberán estar abiertas a sucesivos cambios hasta ajustar cada una de las purgas y caudales.

2.2.2. ESPEADOR

Al igual que las purgas del decantador, en el espesador existe un grupo de impulsión formado por dos bombas en funcionamiento 1+1, que serán comandadas desde el PLC a través de temporizadores; en este caso se establecerán las siguientes consignas de tiempos:

1. T1: Tiempo de marcha del bombeo de envío a centrífuga
2. T2: Tiempo de parada del bombeo de envío a centrífuga

Durante la puesta en marcha y en función de los fangos finalmente producidos, estas consignas deberán estar abiertas a sucesivos cambios hasta ajustar el número de purgas y caudales.

3. CONTROL DE PH

A lo largo de las fases de tratamiento se controla el pH a fin de disponer de información continua y poder adelantarse a posibles fallos y prever actuaciones. Sin embargo, existen puntos críticos en los que el pH resulta un parámetro clave.

Desde las balsas de homogeneización en adelante, el estudio del pH indica una evolución de las aguas a lo largo de todo el proceso de tratamiento. De acuerdo con la naturaleza de las aguas homogeneizadas, éstas todavía presentan un pH ácido de 4 que se neutraliza en el depósito de neutralización mediante la adición de lechada de cal. En este depósito de neutralización se dispone de un medidor de pH con dos señales analógicas, una para ser vista in situ en el display y otra para ser enviada al PLC. Esta última señal de pH será la encargada de actuar con los sistemas de neutralización. Para ello, se establecen diferentes consignas que serán monitorizadas mediante rangos de pH en el ordenador de control.

1. pH_{MAXMAX}: Rango de pH de alarma y desvío a balsa de emergencia.
2. pH_{MAX}: Rango de pH de parada del sistema de neutralización.

3. pH_{MIN}: Rango de pH de activación y regulación del sistema de neutralización.
4. pH_{MINMIN}: Rango de pH de alarma y desvío a balsa de emergencia.

Para empezar, los rangos de pH_{MAXMAX} y pH_{MINMIN} se implantarán para determinar una señal a través de la alarma general de EDAR para solicitar la atención desde fábrica. En estos casos, automáticamente se paraliza el flujo de tratamiento y se desvían las aguas en cabecera del reactor hacia la balsa de emergencia mediante bypass automático proyectado mediante válvulas de mariposa con actuadores neumáticos de doble efecto. Los actuadores dispondrán de final de carrera que facilite información acerca de su apertura/cierre en el ordenador de control.

Los niveles pH_{MAX} y pH_{MIN} indicarán la parada o activación (respectivamente) del sistema de neutralización. Estas dos consignas se dividirán en sucesivos rangos del 20%. Estos rangos porcentuales servirán para graduar las necesidades de aporte del agente neutralizante.

La neutralización se proyecta llevar a cabo mediante 2 sistemas: (1) funcionamiento ordinario y (2) servicio de emergencias. Como sistema ordinario de neutralización se dispone de la instalación de cal; en cambio, como medida de seguridad, se dispone de una instalación de sosa.

En el primer caso, la señal de pH adecuada indicará la necesidad de aportar lechada de cal, con distintos caudales en función del rango porcentual en el que se encuentre la instalación (una vez equilibrado el sistema el caudal permanecerá prácticamente constante). La lechada de cal se bombea mediante un grupo de impulsión compuesto por 2 bombas peristálticas en funcionamiento 1+1. Las bombas aspiran desde la cuba de preparación de lechada de cal que mantiene un medidor de nivel con señal analógica al PLC. Este sensor dispondrá de 4 consignas:

1. H_{MAXMAX}: Nivel máximo de alarma
2. H_{MAX}: Nivel de para de dosificación de cal y aporte de agua
3. H_{MIN}: Nivel de demanda de dosificación de cal y aporte de agua
4. H_{MINMIN}: Nivel mínimo de alarma

La lechada de cal se prepara en función del nivel de la cuba. Cuando se alcanza H_{MIN}, se activa la válvula neumática del sinfín inyector de cal, ubicado en la cuba, y el final de carrera del actuador neumático da orden de apertura, mediante la cual se activa el rompebóvedas de los silos de cal y, en cadena, los motores de los sinfines, dosificando cal a la cuba. Simultáneamente, bajo la misma orden, se activa el aporte de agua de red al interior de la cuba.

En el caso del sistema con sosa, se dispone de un depósito de almacenamiento de sosa al 25% y un grupo de dosificación. En función de la demanda de agente neutralizante según la señal de pH del depósito de neutralización se ajusta el caudal de dosificación. El sistema de sosa únicamente entra en servicio en 2 situaciones de emergencia: (1) en caso de que se dispare el pH debido a una parada del sistema de cal o (2) como complemento al sistema de sosa.

En el primer escenario, la orden de utilización del sistema de sosa será voluntaria a cargo del operario (esta actuación se realizará en rangos de pH de alarma si se verifica una avería del sistema de cal. Por otro lado, en el escenario 2, la orden de actuación vendrá determinada por la señal de pH que venga desde el

sensor ubicado en cabecera del reactor. Este escenario se planteará cuando en régimen de funcionamiento normal, puntualmente llegue al reactor unas aguas ligeramente ácidas pero que no sean consideradas como extremas. En función del porcentaje de variación respecto al pH idóneo que se establezca en cabecera del reactor, se ajustará el caudal de dosificación de esta línea de sosa.

Todas estas consignas se deberán establecer durante la puesta en marcha de la instalación a fin de conseguir un equilibrio a lo largo de las diferentes etapas del proceso de depuración.

4. CONTROL DE POTENCIAL REDOX

Tratadas las aguas, la última fase corresponde con su desinfección a través de la cámara de cloración en la que se dosifica hipoclorito sódico. Para controlar este sistema se proyecta la implantación de 2 medidores del potencial redox, uno en el primer tercio de la cámara y otro en la salida de la cámara. Entre los dos sensores se ajustará el caudal de dosificación. Se instalan ambos sensores por el motivo de (1) cumplir con el potencial redox en la primera mitad de la cámara (30 minutos) y (2) cumplir con los valores de cloro residual a la salida de las aguas de la cámara.

Entre los dos sensores, prevalece en la orden de dosificación la medición del primer sensor, de modo que el segundo se utilizará como información del proceso de cloración y, fundamentalmente, para determinar el flujo de las aguas tratadas: si se dirigen al Parshall y vertido a cauce o, si incumplen los parámetros asignados, desviarlas a la balsa de emergencia.

Se establece, por ello, las siguientes consignas para el primero de los sensores:

1. ORP _{MAX}: Señal de parada de la dosificación de hipoclorito.
2. ORP _{MÍN}: Señal de activación de la dosificación de hipoclorito.

Entre estas dos consignas se establecerán rangos porcentuales que ajusten proporcionalmente el caudal de dosificación de hipoclorito.

Para el segundo sensor, se establecerán las siguientes consignas:

1. ORP _{MAX}: Señal de desvío de las aguas a la balsa de emergencia.

En caso de llegar a la anterior consigna se dará señal general de alarma y se desviarán las aguas a la balsa de emergencia, actuando sobre el conjunto de válvulas de mariposa con actuador neumático implantadas de forma previa al canal de control y vertido a cauce.

5. CONTROL DE AIREACIONES

5.1. BALSAS DE RECEPCIÓN

La aireación se realiza mediante el grupo soplante y las conducciones en polipropileno al interior de la balsas. El grupo soplante deberá estar en funcionamiento siempre que el nivel de las balsas sea superior a H_{MIN} . En caso de que el nivel bajará de esta consigna, desde el PLC se ordenaría la parada del grupo soplante.

5.2. HOMOGENEIZACIÓN

La agitación del depósito de homogeneización se proyecta mediante la recirculación de un caudal constante. En la recirculación de este caudal se instala un inyector de aire tipo Venturi a fin de maximizar el efecto de la agitación sumando la energía mecánica junto con el burbujeo. Esta instalación se ejecuta mediante un grupo de impulsión formado por dos bombas en trabajo 1+1 (funcionamiento + reserva).

La agitación debe estar funcionamiento siempre que el grupo de regulación del depósito de homogeneización se encuentre bombeando caudal. Por ello, la lógica de funcionamiento de estos actuadores se mantiene de forma idéntica al grupo de impulsión del homogeneizador. H_{MAXMAX} corresponde con una señal de alarma, que se lanzará cuando el nivel la alcance, motivado por una parada o insuficiencia del caudal de impulsión del grupo de bombeo. Por otro lado, H_{MIN} dará señal en el PLC para ordenar la parada del grupo de recirculación y señal de alarma. En caso de que fallase esta señal, se dispondrá de H_{MINMIN} para repetir la orden, motivada esta doble consigna de nivel mínimo a fin de impedir el calentamiento de las bombas por trabajo en vacío.

5.3. REACTOR

La aireación de reactor se lleva a cabo mediante un grupo soplante proyectado para funcionamiento 1+1, de modo que se asegure el suministro de aire al reactor. La aireación de encontrarse en funcionamiento siempre que exista nivel en el reactor. Por ello, se comandará el grupo soplante mediante el nivel. Por ello, el funcionamiento de las soplantes se activará cuando se alcance un nivel superior a H_{MIN} , parándose en caso contrario. Si bajase el nivel por debajo de H_{MIN} y continuaría en funcionamiento el grupo soplante, se dispone del nivel H_{MINMIN} (doble seguridad) que actuaría de la misma forma.

Universidad Pública de Navarra

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS AGRÓNOMOS**



Nafarroako Unibertsitate Publikoa

*NEKAZARITZAKO INGENIARIEN
GOI MAILAKO ESKOLA TEKNIKO*



**PROYECTO DE DISEÑO DE ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES PARA
INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MATERIAS PRIMAS AUXILIARES PARA
EMBUTIDOS CÁRNICOS EN CENDEA DE GALAR**

VOLUMEN 3 DE 5

Contiene:

DOCUMENTO Nº2: ANEXOS

ANEXO 8: GESTIÓN RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

ANEXO 9: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

presentado por
JAVIER CONTÍN VITAL

dirigido por
CÉSAR NIETO GOROSTIDI

MÁSTER UNIVERSITARIO DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

Septiembre 2017

ANEXO 08

GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES Y OBJETO	4
2. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS Y MATERIALES EXCAVADOS EN OBRA.....	4
3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN	6
4. ESTIMACIÓN DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS Y MATERIALES EXCAVADOS EN OBRA.....	10
5. GESTIÓN DE RESIDUOS	11
6. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS	12
6.1 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN	12
6.2 OPERACIONES DE VALORIZACIÓN "IN SITU"	12
6.3 ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS	12
7. MEDIDAS PARA LA SEGREGACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA.....	12
8. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS	13
7.1. PRESCRIPCIONES GENERALES.....	13
7.2. SEPARACIÓN EN ORIGEN.....	14
7.3. ALMACENAJE	14
7.4. TRANSPORTE DE RESIDUOS.	15
7.5. REUTILIZACIÓN Y RECICLAJE "IN SITU".....	15
7.6. ENTREGA AL GESTOR.....	15
7.7. DEPÓSITO EN VERTEDERO	15
7.8. CONTROL DOCUMENTAL SOBRE LA GESTIÓN EXTERNA DE LOS RESIDUOS	16
7.9. VERTIDOS ACCIDENTALES EN EL SUELO.....	16
7.10. PUNTOS LIMPIOS	16
7.11. RETIRADA Y LIMPIEZA AL FINALIZAR LAS OBRAS	16
7.12. ELABORACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN DE LOS RCD ´S	16
7.13. FORMACIÓN DEL PERSONAL Y PROGRAMAS DE SENSIBILIZACIÓN.....	17
7.14. RESPONSABLE DE LA GESTIÓN DE RCD ´S.....	17
7.15. OBLIGACIONES DEL POSEEDOR DE RCDS.....	18

9. VALORACIÓN ECONÓMICA	19
10. REFERENCIAS	19

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. IDENTIFICACIÓN DE RCD'S.....	6
TABLA 2. MEDIDAS DE MINIMIZACIÓN Y PREVENCIÓN EN FASE DE PROYECTO	9
TABLA 3. EVALUACIÓN DEL PORCENTAJE DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN (VOLUMEN MATERIAL SOBRANTE / VOLUMEN MATERIAL UTILIZADO) (GUÍA D-201/1994)	10
TABLA 4. DENSIDADES DE RCD'S GENERALES	10
TABLA 5. RELACIÓN ENTRE VOLÚMENES REALES Y APARENTES.....	11
TABLA 6. ESTIMACIÓN DE RCD'S	11
TABLA 7. DESTINO DE GESTIÓN FINAL DE RCD'S	12

1. ANTECEDENTES Y OBJETO

El presente proyecto corresponde con un proyecto de diseño y ejecución de estación depuradora de aguas residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos. Dentro de los capítulos contemplados en proyecto, forma parte del mismo la definición de la obra civil asociada a las necesidades de ejecución de la depuradora.

Tal como se desarrolla en los sucesivos capítulos del presente Anexo, la totalidad de Residuos de Construcción y Demolición (RCD's) asciende a una cantidad superior a 50 m³ de RCD's, no constituyendo una obra menor o una obra de escasa entidad. En este sentido, de conformidad con el Artículo 2 del Decreto Foral 23/2011, de 28 de marzo, por el que se regula la producción gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito territorial de la Comunidad Foral de Navarra, la presente obra se encuadra dentro del ámbito de aplicación del citado Artículo. Por ello, de acuerdo con el Artículo 4 del mencionado Decreto Foral y tal como se establece en el Artículo 4 del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, resulta de obligado cumplimiento la formalización y entrega de un estudio de gestión de RCD's junto con el proyecto de ejecución.

Las obras se realizan sobre una superficie excavada en terreno con rellenos antrópicos compuestos por tierra vegetal y relleno granular de urbanización, indicando la inexistencia de suelos ni materiales contaminados. Por otro lado, la ubicación de la actividad se define en unas parcelas de nueva ejecución, por lo que no se han desarrollado actividades potencialmente contaminadoras del suelo con carácter previo a la implantación de la depuradora. Dado que no se definen obras que impliquen movimientos de tierras potencialmente contaminadas, de acuerdo con los criterios establecidos en el Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados, no resulta necesario la elaboración de un informe preliminar de situación del suelo.

En consonancia con las líneas anteriores, es objeto del presente Anexo la identificación, descripción y cuantificación de los diferentes RCD's generados en obra, así como la indicación de las medidas de prevención, minimización, gestión final y segregación de los mismos. Análogamente, se incorpora las prescripciones técnicas particulares a considerar durante la gestión de los residuos y la valoración económica que este capítulo supone dentro del global del proyecto.

2. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS Y MATERIALES EXCAVADOS EN OBRA

De acuerdo con el Artículo 2 del DF 23/2011, se entiende por RCD's y materiales excavados las siguientes definiciones:

- RCD's: Cualquier sustancia y objeto que, cumpliendo la definición de "Residuos" incluida en el Artículo 3.a) de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, se genere en una obra de construcción o demolición.

- Materiales excavados: Suelos, tierra (vegetal o no) y/o piedra procedentes de actividades de construcción. Se considera tierra vegetal a aquella que equivale al horizonte productivo superficial.
- Materiales naturales excavados: Suelos, tierra (vegetal o no) y/o piedra, procedentes de actividades de construcción, no contaminados por sustancias peligrosas, para lo que tienen que cumplir las tres condiciones siguientes:
 - No procede de una Actividad Potencialmente Contaminante (APC) según el Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados; en adelante, Real Decreto 9/2005.
 - No supera los niveles genéricos de referencia (NGR) de compuestos orgánicos definidos en el Real Decreto 9/2005 para "Otros usos".
 - No supera los NGR de metales del estudio realizado en Navarra.
- Materiales no naturales excavados: Suelos, tierra (vegetal o no) y/o piedra, procedentes de actividades de construcción, no incluidos en la definición anterior, pro proceder de una actividad APC y/o superar los NGR de las sustancias peligrosas indicadas.

Los RCD se clasifican en tres grandes grupos, en función del tipo de vertedero al que se destinan:

- Residuos inertes

Es todo aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas

- Residuos especiales

Todos aquellos residuos que por su naturaleza potencialmente contaminante requieren un tratamiento específico y un control periódico y que están incluidos dentro del ámbito de aplicación de la Directiva 91/689/CE, del 12 de diciembre

- Residuos no especiales

Grupo en el que se incluyen todos los residuos que no se clasifican como residuos inertes o especiales

Por otro lado, también se distinguen dos niveles dentro de los RCDs:

- RCDs de Nivel I

Son los residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de estas obras. Se trata, por lo tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

o RCDs de Nivel II

Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

De acuerdo con las indicaciones anteriormente establecidas y la lista de residuos incluida en el Anejo 2.º del DF 23/2011, en la siguiente tabla figuran los RCD's identificados:

Tabla 1. Identificación de RCD's

LER	DESCRIPCIÓN	TIPOLOGÍA	PROCEDENCIA
15 01 01	PAPEL Y CARTÓN	No especial	Embalajes
17 01 01	HORMIGÓN	Inerte	Limpieza de cubas, restos prefabricados
17 02 04	MADERA	No especial	Encofrados, palets
17 02 03	PLÁSTICO	No especial	Embalajes
17 04 01	COBRE, BRONCE, LATÓN	No especial	Material eléctrico
17 04 02	ALUMINIO	No especial	Recortes de chapas y/o remates de cubiertas
17 04 05	HIERRO Y ACERO	No especial	Recortes de estructuras
07 05 04	TIERRAS Y PIEDRAS NO REUTILIZADAS	Inerte	Movimiento de tierras

3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN

El primer paso para la mejora en la gestión de los residuos de construcción y demolición consiste en la reducción de los mismos. Esto implicará la disminución del volumen transportado a vertedero, la contaminación que el transporte genera y el ahorro en la energía generada para dicho transporte.

Por otro lado, si los residuos generados se reutilizan, se reducirá la cantidad de materias primas necesarias y con ello, no se malgastarán recursos naturales y energía y posibilitará unas mejoras económicas considerables.

Para conseguir estos dos objetivos de no generación (prevención) y reutilización (minimización) de residuos se plantean una serie de acciones recomendables de carácter general:

o Minimizar tanto como se pueda el uso de materiales.

En la fase de redacción del Proyecto ya se han tenido presentes las labores de minimización del uso de recursos. Así, se ha proyectado secciones mecánicas más eficaces y se ha optimizado el diseño de las estructuras y elementos y la cantidad de medios auxiliares para la ejecución de la obra.

- Reducir residuos.

Para conseguir reducir el volumen de residuos generados, y por tanto los problemas derivados de su gestión, es muy importante desarrollar una metodología de almacenaje y manipulación de los materiales. Es conveniente que estos materiales se encuentren almacenados convenientemente y conservados en lugares protegidos y, que no sean desembalados hasta su utilización, consiguiendo de esta manera una optimización de los mismos y a su vez, una reducción de los residuos. Este aspecto se desarrolla más específicamente en apartados posteriores.

- Reutilizar materiales.

Existen materiales y elementos de construcción que son reutilizables sin ser sometidos a ningún proceso de transformación. Igualmente, determinados elementos auxiliares de obras pueden ser reutilizados tanto en la propia obra como de una obra a otra como por ejemplo, maquinaria, encofrados o sistemas de protección y seguridad. Los embalajes también pueden ser reutilizados, sobre todo aquellos que están formados por grandes contenedores y que pueden ser recargables una y otra vez.

- Reciclar residuos.

Una de las formas de reducir el volumen de residuos generados y recursos necesarios para la ejecución de la obra reside en aprovechar materiales procedentes de otros tajos de la propia obra. La reutilización de los residuos puede ser directa o mediante procesos mecánicos como el machaqueo de aglomerado demolido para reutilizarse en la ejecución de bases de viales secundarios.

- Recuperar energía de los residuos.

Es una opción no muy extendida para los residuos de construcción y demolición ya que estos residuos son poco o nada inflamables y se reducen básicamente a plásticos, madera y cartón. Habrá que asegurar que la combustión de estos elementos no genere emisión de elementos tóxicos o contaminantes al aire.

- Enviar la cantidad mínima de residuos al vertedero.

Después de optimizar todas las posibilidades consistentes en la reducción de residuos queda la de transportarlos al vertedero de residuos de construcción y demolición autorizado más cercano.

Por otro lado, además de las medidas de carácter general antes expuestas, se desglosan a continuación otra serie de medidas para la prevención de generación de residuos orientadas a los diferentes elementos considerados:

- Movimiento de tierras

- Medidas: Las excavaciones y rellenos deberán ajustarse a las dimensiones específicas de Proyecto, que a su vez debe haber optimizado el movimiento de tierras a desarrollar en la obra.

- Acopio: Se aconseja situarlos sobre una base dura para reducir los residuos, a la vez que deberían separarse de potenciales sustancias contaminantes.
- Residuos de naturaleza pétreo
 - Medidas: Se evitará la generación de los mismos como sobrantes de producción en el proceso de fabricación, devuelto en la medida que se pueda al suministrador las partes del material que no se vayan a colocar.
 - Acopio: Como en el caso anterior, se aconseja situarlos sobre una base dura para reducir los residuos, a la vez que deberían separarse de potenciales sustancias contaminantes. Se dispondrán contenedores de 6 m³ para su segregación.
- Hormigón
 - Medidas: En la medida de lo posible se empleará el fabricado en plantas de empresas suministradoras. Por otro lado, con la finalidad de garantizar el aprovechamientos de posibles excesos, se preverán zonas de obra en las que llevar a cabo la reutilización, como por ejemplo: soleras, cunetas, hormigonados de protecciones,...
 - Almacenamiento: Se repiten las consideraciones establecidas en el elemento anterior.
- Mezclas bituminosas
 - Medidas: Se pedirá a planta el suministro justo y necesario para la ejecución de los tajos previstos a fin de evitar excedentes innecesarios.
 - Almacenamiento: No se prevén recomendaciones específicas.
- Maderas.
 - Medidas: Se analizará con el oficial responsable de carpintería la forma y ejecución de encofrados a fin de intentar reducir al máximo la cantidad de material a emplear.
 - Almacenamiento: Deberá realizarse en zonas cubiertas para evitar los efectos perjudiciales de la lluvia y la humedad. En todo caso, se emplearán contenedores diferenciados mediante cartelería identificativa para evitar la mezcla de diferentes elementos.
- Elementos metálicos.
 - Medidas: Se aportará a la obra con el número conciso según la dimensión determinada en Proyecto y siguiendo antes de su colocación la planificación correspondiente con objeto de evitar el mínimo número de recortes y elementos sobrantes.
 - Almacenamiento: Deberá realizarse en zonas cubiertas para evitar los efectos perjudiciales de la lluvia y la humedad. En la medida de lo posible, deberán conservarse en su embalaje original hasta el momento de su utilización. Para este grupo de residuos deberán disponerse contenedores específicos que permitan su segregación del resto de residuos.

○ Residuos plásticos.

- Medidas: En cuanto a los tubos de material plástico (PE, PVC, PP...), se pedirán para su suministro la cantidad más justa posible. Por otro lado, sería conveniente solicitar a las suministradoras que redujesen al mínimo los embalajes empleados para el transporte, prescindiendo en todo caso de todos aquellos que tenga un origen puramente decorativo.
- Almacenamiento: Preferiblemente deberán protegerse de la lluvia, la humedad o el sol para evitar su deterioro. Por ese motivo, se aconseja mantenerlos en su embalaje original hasta el momento de su uso. Se dispondrán contenedores para el almacenamiento. En el caso de tubos, se recomienda el uso de separadores a fin de evitar que éstos rueden.

A continuación, se adjunta una ficha con las acciones de minimización y prevención revisadas durante la fase de diseño del proyecto:

Tabla 2. Medidas de minimización y prevención en fase de proyecto

ID	ASPECTO	SÍ	NO
1	¿Se ha programado el volumen de tierras excavadas para minimizar los sobrantes de tierra y para utilizarlos en el mismo emplazamiento?	X	
2	¿Los sistemas constructivos son sistemas industrializados y prefabricados que se montan en la obra prácticamente sin generar residuos?	X	
3	¿Se han optimizado las secciones resistentes para tender a reducir el peso de la construcción y, por tanto, la cantidad de material a emplear?	X	
4	¿Se emplean sistemas de encofrado reutilizables?	X	
5	¿Se han detectado aquellas partidas que puedan admitir materiales reutilizados de la propia obra? ¿La reutilización de los materiales en la propia obra hace que pierdan la consideración de residuos, cabe reutilizar aquellos materiales que contengan unas características físicas/químicas adecuadas y reguladas en el Pliego de Prescripciones Técnicas?	X	
6	¿Se ha modulado el proyecto (pavimentos, tuberías, estructuraetc.) para minimizar recortes?	X	
7	¿Se ha diseñado el proyecto teniendo en cuenta criterios de construcción o desmontaje?	X	
8	Desde un punto de vista de la disminución de la producción de residuos de forma global, ¿se han utilizado materiales que incorporen materiales reciclados en su producción?		X
9	Otras buenas prácticas (Medidas de almacenamiento...)	X	

4. ESTIMACIÓN DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS Y MATERIALES EXCAVADOS EN OBRA

Para la estimación de los residuos generados en la ejecución de las obras de los nuevos elementos a ejecutar se ha utilizado la tabla "Avaluació del volum dels residus de construcció" obtenida de la "Guia d'aplicació del Decret 201/1994, regulador del enderrocs i altres residus de la construcció" (Guía D-201/1994).

Para el caso de los residuos de construcción, se dispone una tabla con los volúmenes relativos de residuos provenientes de los materiales sobrantes. Se trata de una parte relativa del volumen total de cada de las principales partidas que intervienen en la obra, de modo que estos datos permitan prever el volumen de residuos que se originarán en función de los datos de medición del proyecto. En la siguiente tabla figuran estos volúmenes relativos:

Tabla 3. Evaluación del porcentaje de los residuos de construcción (Volumen material sobrante / Volumen material utilizado) (Guía D-201/1994)

MATERIALES DE EDIFICACIÓN	%
Hormigón	5
Metales	2
Maderas	1
Plásticos	6

Para el cálculo del peso de los residuos se emplean diferentes densidades según la siguiente tabla:

Tabla 4. Densidades de RCD's generales

RESIDUO	DENSIDAD (Tn/m3)
TIERRAS Y ÁRIDOS DE EXCAVACIÓN	1,5
MADERA	0,6
METALES	1,5
PAPEL	0,9
PLÁSTICO	0,9
HORMIGÓN	1,5

Por último, dado que este método de estimación de cantidades se basa en las mediciones realizadas en proyecto, se considera un incremento del volumen real a un volumen aparente según los siguientes datos:

Tabla 5. Relación entre volúmenes reales y aparentes

RESIDUO	VOLUMEN APARENTE (%)
TIERRAS Y ÁRIDOS DE EXCAVACIÓN	120
MADERA	160
METALES	330
PAPEL	970
PLÁSTICO	380
HORMIGÓN	180

De acuerdo con las anteriores indicaciones, en la siguiente tabla se adjuntan las estimaciones de generación de residuos durante la fase de ejecución de las obras.

Tabla 6. Estimación de RCD's

LER	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN PROYECTO	Ud.	% RESIDUO	CANTIDAD ESTIMADA (Tn)	VOLUMEN ESTIMADO (m3)	VOLUMEN APARENTE (%)	VOLUMEN TOTAL (m3)
15 01 01	PAPEL Y CARTÓN	200,0	kg	-	0,200	0,222	970	2,2
17 01 01	HORMIGÓN	1.050,7	m ³	5	78,801	52,534	180	94,6
17 02 04	MADERA	200,0	kg	1	0,002	0,003	160	0,0
17 02 03	PLÁSTICO	20.000,0	kg	6	1,200	0,800	380	3,0
17 04 01	COBRE, BRONCE, LATÓN	5.000,0	kg	2	0,100	0,067	330	0,2
17 04 02	ALUMINIO	3.301,3	kg	2	0,066	0,044	330	0,1
17 04 05	HIERRO Y ACERO	26.847,4	kg	2	0,537	0,358	330	1,2
07 05 04	TIERRAS Y PIEDRAS NO REUTILIZADAS	5.786,5	m ³	-	8.679,750	5.786,500	Incluido	5.786,5

5. GESTIÓN DE RESIDUOS

Dentro de la obra los residuos serán almacenados de forma separativa tal como se detalla en el capítulo de medidas de segregación. No se prevé ninguna actuación adicional en materia de gestión de los residuos que se generen.

6. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

6.1 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN

Las operaciones de reutilización in situ se fundamentan en el aprovechamiento de tierras excavadas. En este sentido, se prevé la excavación generalizada de la explanada (tierra vegetal y rellenos antrópicos heterogéneos) que serán retirados mediante transporte y vertido a vertedero autorizado. Sin embargo, los niveles geotécnicos inferiores, excavados en la ejecución de las balsas de recepción, foso de bombeo y balsa de emergencia, serán temporalmente almacenados en la superficie de actuación de las obras para su posterior aprovechamiento en: Rellenos localizados en trasdoses de muros y ejecución de la subbase para las soleras y cimentaciones proyectadas.

Otro tipo de materiales procedentes de la construcción serán reciclados para su reutilización: madera, metales, papel, cartón y plásticos.

6.2 OPERACIONES DE VALORIZACIÓN "IN SITU"

Dada la naturaleza de las obras y los residuos generados no se han identificado posibles operaciones de valorización "in situ".

6.3 ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS

A continuación, se detalla el destino de los residuos no reutilizables ni valorizable "in situ".

Tabla 7. Destino de gestión final de RCD's

RESIDUO	DESTINO
<i>Hormigón</i>	<i>Vertedero controlado</i>
<i>Plástico</i>	<i>Gestor autorizado</i>
<i>Hierro y acero</i>	<i>Gestor autorizado</i>
<i>Tierra y piedras</i>	<i>Vertedero controlado</i>

7. MEDIDAS PARA LA SEGREGACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

Este apartado se incluye para dejar constancia del abanico de operaciones y de instalaciones destinadas a la gestión de los residuos que cabe prever desde la fase de proyecto. Entre dichas operaciones destaca esencialmente la correcta separación de los residuos, que como mínimo deberá contemplar la separación selectiva los residuos Inertes, de los residuos No Especiales y de los residuos Especiales. Esto es

así debido a que la separación de residuos en origen facilita su reutilización, valoración y posterior eliminación.

En cualquier caso, se tiene que considerar siempre como última opción el vertido en depósitos controlados en la gestión de los residuos de construcción y demolición y, se tiene que tender, por este orden, a la reutilización, al reciclaje o a cualquiera otro tipo de valorización, ya sea interna o externa.

De acuerdo con el Artículo 5 del DF 23/2011, los RCD's deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere los siguientes límites:

- a) Hormigón: 80 Tn
- b) Metales: 2 Tn
- c) Madera: 1 Tn
- d) Plástico: 0,5 Tn
- e) Papel y cartón: 0,5 Tn

Según las estimaciones consideradas, se considera que resulta de aplicación las medidas de segregación en los casos del hormigón (78,8 Tn) y plásticos (1,2 Tn). Para estos casos, se dispondrá de un contenedor transportable de 7 m³ para el hormigón y dos sacas de 1 m³ para los residuos plásticos. Los residuos plásticos corresponden fundamentalmente con recortes de tuberías que, en la medida de lo posible, se almacenarán separativamente a fin de posibilitar su reutilización. Para el resto de residuos estimados, se dispondrán de 2 sacas de 1 m³ (una para metales y otra para el resto). Las tierras corresponden con terreno excavado reutilizable de modo que será gestionado según condiciones del promotor y contratista.

Se dispondrán zonas específicas reservadas a estos almacenamientos tal como se indica en el Documento de Planos.

8. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

7.1. PRESCRIPCIONES GENERALES

1. La gestión de los residuos de construcción y demolición se realizará de acuerdo con lo establecido en el "R.D. 105/2008".

2. Será de aplicación el conjunto de normativa estatal y autonómica afectada relativa a la gestión de residuos.

3. La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.

4. Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección de Obra y a la Propiedad, los certificados de los contenedores empleados, así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas.

5. Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

6. Para los derribos, se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares... para las partes o elementos peligrosos referidos a los elementos de la propia obra.

7. Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminantes y/o peligros tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos. Seguidamente, se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpintería, y demás elementos que lo permitan. Por último, se procederá derribando el resto.

8. El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos anejos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.

7.2. SEPARACIÓN EN ORIGEN

1. El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 m³ o en contenedores metálicos específicos. El depósito en acopios deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

2. El depósito temporal para RCD's valorizables (Maderas, plásticos, metales...), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

3. Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro. En los mismos debe figurar la siguiente información: razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor/envase, y el número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos. Dicha información deberá quedar también reflejada en los sacos industriales u otros elementos de contención, a través de adhesivos, placas, etc.

4. Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.

7.3. ALMACENAJE

1. Se destinará un área determinada para el almacenamiento de los residuos o las que sean necesarias para el correcto funcionamiento de la gestión de residuos. Estos tendrán que gestionarse, como mínimo, cada tres (3) meses. Una vez transcurrido este plazo de tiempo se avisará al gestor para comenzar con los trámites de transporte y retirada. Dicha retirada, según normativa vigente, se ha de notificar a la Autoridad competente con 10 días de antelación.

2. Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

3. No colocar residuo apilado y mal protegido alrededor de la obra para evitar posibles accidentes y contaminaciones.

7.4. TRANSPORTE DE RESIDUOS.

1. La operación de transporte de residuos se realizará a través de un transportista autorizado, inscrito en el correspondiente registro.

2. Se procederá a la realización de un formulario donde se recoja los residuos que serán transportados y vertidos, con la finalidad de controlar su itinerario, desde que se generan hasta su punto final de destino.

3. No se sobrecargarán los contenedores destinados al transporte.

4. Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos.

7.5. REUTILIZACIÓN Y RECICLAJE "IN SITU"

1. Los materiales aptos para ser reciclados, tales como férricos, maderas, plásticos, cartones serán reutilizados en la obra en caso de que exista dicha posibilidad. Si no se pudiera reutilizar, serán reintroducidos en el ciclo comercial correspondiente, a través de empresas especializadas.

2. En el caso de residuos orgánicos, los residuos serán enviados directamente a su tratamiento como Residuo Sólido Urbano (RSU).

7.6. ENTREGA AL GESTOR

1. Se entregará al gestor los residuos generados y se tramitará el proceso necesario de tratamiento de los mismos.

2. Los residuos a entregar al gestor deberán estar debidamente separados y etiquetados.

3. Se llevará un control documental y registral sobre la cantidad y tipo de residuo que se entregará al gestor.

7.7. DEPÓSITO EN VERTEDERO

1. El gestor de los residuos entregará periódicamente un informe sobre los residuos depositados en vertedero, haciendo referencia al volumen y tipología de los residuos.

7.8. CONTROL DOCUMENTAL SOBRE LA GESTIÓN EXTERNA DE LOS RESIDUOS

1. El gestor deberá llevar un registro con los siguientes datos: Origen de los residuos, identificación del productor; cantidad, naturaleza y código de identificación; fecha de recepción de los residuos; cantidades recuperadas y tipo de materiales y; rechazo del residuo con cantidades, tipo y destino.

2. Este registro estará actualizado y a disposición de las Administraciones Públicas o Ambientales competentes, emitiendo bimensualmente informe de la situación.

7.9. VERTIDOS ACCIDENTALES EN EL SUELO

1. Si se producen vertidos accidentales de residuos en el suelo, estos deberán ser tratados por gestor independiente y capacitado para su recogida y descontaminación.

7.10. PUNTOS LIMPIOS

El punto limpio ha de estar bien acondicionado para el almacenamiento de residuos, sobre todo de peligrosos, para que no se produzcan derrames. Para ello, deberá estar pavimentado, tener un sistema de drenaje, estar acotado y su acceso será restringido.

1. Gestión de residuos tóxicos y peligrosos durante la obra.

La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se produzcan se regirá conforme a la legislación nacional vigente y la autonómica.

2. Se deberán de envasar y etiquetar los recipientes que contengan residuos peligrosos en la forma que reglamentariamente se determine.

3. Se llevará un registro de los residuos peligrosos producidos o importados y destino de los mismos.

4. Para el caso de los residuos con amianto, se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Anexo II. Lista de Residuos. Punto 17 06 05* (6), para considerar dichos residuos como peligrosos o como no peligrosos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto art. 7, así como la legislación laboral de aplicación.

5. Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

7.11. RETIRADA Y LIMPIEZA AL FINALIZAR LAS OBRAS

Una vez terminada la obra, en sus diferentes fases, se deberá de retirar todo tipo de residuo generado de construcción y demolición según lo indicado en las prescripciones anteriores.

7.12. ELABORACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN DE LOS RCD'S

El Plan de Gestión de los RCD's deberá contener los siguientes aspectos:

- a. Identificación de los residuos a generar, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos, publicada por Orden MAM/304/2002 del Ministerio de Medio Ambiente.
- b. Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo que se generará en la obra, en toneladas y metros cúbicos.
- c. Medidas de segregación in situ previstas.
- d. Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos (se identificará el destino previsto).
- e. Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ" (indicando características y cantidad de cada tipo de residuo).
- f. Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación...
- g. Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCD's y destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables in situ.

7.13. FORMACIÓN DEL PERSONAL Y PROGRAMAS DE SENSIBILIZACIÓN

1. El personal de la obra deberá recibir formación necesaria para ser capaz de rellenar partes de transferencia de residuos al transportista, verificar la calificación de los transportistas y supervisar que los residuos no se manipulan de modo que se mezclen con otros que deberían de ser depositados en vertederos especiales.
2. Todo el personal de la obra conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra. Dichas obligaciones deberán estar expuestas en los lugares comunes de los trabajadores y en los lugares propios de la gestión de los residuos.
3. Sensibilizar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos. Se establecerá un buzón de sugerencias en las oficinas centrales de la obra para tal fin.
4. Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos. Dicha difusión se establecerá a través de anuncios expuestos en los lugares comunes de los trabajadores y en los lugares propios de la gestión de los residuos.

7.14. RESPONSABLE DE LA GESTIÓN DE RCD'S

1. El responsable de la gestión de los residuos de construcción y demolición deberá estar autorizado por la autoridad competente en la materia para realizar la actividad descrita.
2. Deberá llevar un registro en el que, como mínimo figure: la cantidad de residuos gestionados (expresada en m³ y Tm), el tipo de residuos codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de una operación de gestión anterior, el método de gestión aplicado, así como las cantidades (expresadas en m³ y Tm), y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.

3. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro indicado en el apartado anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

4. Entregar, al poseedor o gestor anterior que le entregue los residuos de derribo, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor de los mismos y el número de licencia de la obra de procedencia.

7.15. OBLIGACIONES DEL POSEEDOR DE RCDS

1. La persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en el artículo 4.1 del R.D. 105/2008. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

2. El poseedor de residuos estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valoración.

3. La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya y, la identificación del gestor de las operaciones de destino.

4. Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

5. En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en la ley 22/2011.

6. El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentran en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

7. Los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón – 80 Tn; ladrillos, tejas, cerámicos – 40 Tn; Metal – 2 Tn; Madera – 1 Tn; Vidrio – 1 Tn; Plástico – 0,5 Tn; Papel y cartón – 0,5 Tn.

8. La separación en fracciones se llevará a cabo perfectamente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan. Cuando por falta de espacio en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en este apartado.

9. El órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición está obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el apartado 3, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

9. VALORACIÓN ECONÓMICA

Por último, se muestra en el apartado de presupuesto, la medición y la estimación económica de la gestión de los residuos de construcción generados. Las partidas económicas comprenden la carga, el transporte y el canon de vertido de los diferentes residuos generados. Esta valoración (ejecución material) asciende a 6.197,01 €.

10. REFERENCIAS

DF 23/2001. *Decreto Foral 23/2001, de 28 de marzo, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito territorial de la Comunidad Foral de Navarra.* BON núm. 69.

RD 105/2008. *Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.* BOE núm.38.

Ley 22/2011. *Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.* BOE núm. 181.

RD 9/2005. *Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.* BOE núm. 15.

Guía D-201/1994. *"Guia d'aplicació del Decret 201/1994, regulador del enderroc i altres residus de la construcció"* editada por la "Junta de residus del Departament de Medi Ambient de la Generalitat de Catalunya" en colaboración con el "Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya".

ANEXO 09

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

DOCUMENTOS DEL ESTUDIO

DOCUMENTO n°I.- MEMORIA

DOCUMENTO n° II.- PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

DOCUMENTO n°III.- PLANOS

DOCUMENTO n° IV.- MEDICIONES

DOCUMENTO n° V.- PRESUPUESTO

DOCUMENTO n°1

MEMORIA

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES Y OBJETO	8
1.1. PROMOTOR.....	8
1.2. OBJETO	8
1.3. AUTOR DEL ESTUDIO	8
1.4. DATOS DEL PROYECTO.....	8
1.4.1. PLAZO DE EJECUCIÓN	8
1.4.2. PERSONAL	9
2. MARCO LEGAL	9
2.1. DISPOSICIONES LEGALES	9
2.2. NORMATIVA	10
3. PRINCIPIOS GENERALES APLICABLES AL PROYECTO	11
4. MEMORIA INFORMATIVA.....	11
4.1. EMPLAZAMIENTO	11
4.2. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.....	12
4.2.1. FASES DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO	12
4.2.2. OFICIOS QUE INTERVENDRÁN.....	13
4.2.3. MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD ADOPTADAS	13
5. ANALISIS DE RIESGOS Y PREVENCIÓN	14
5.1. OBRA CIVIL.....	14
5.1.1. APERTURA DE ZANJAS / EXCAVACIÓN	14
5.1.2. RELLENO Y COMPACTACIÓN DE ZANJAS	17
5.1.3. CIMENTACIÓN	19
5.1.4. ENCOFRADOS	20
5.1.5. TRABAJOS CON FERRALLA.....	22
5.1.6. TRABAJOS DE MANIPULACIÓN DE HORMIGÓN	24
5.1.7. RED DE SANEAMIENTO	26

5.1.8.	MONTAJE DE ESTRUCTURA PREFABRICADA DE HORMIGÓN Y METÁLICA	28
5.1.9.	ESTRUCTURAS AUXILIARES	30
5.1.10.	TRABAJOS EN CUBIERTA	33
5.1.11.	ENFOSCADOS Y ENLUCIDOS	34
5.1.12.	PAVIMENTACIÓN.....	36
5.1.13.	ALBAÑILERÍA	37
5.1.14.	CARPINTERÍA.....	38
5.1.15.	REVESTIMIENTOS Y ACABADOS.....	40
5.1.16.	CONSTRUCCIÓN DE ARQUETAS, POZOS DE REGISTRO Y SUMIDEROS.....	42
5.2.	MAQUINARIA Y EQUIPOS DE PROCESO	44
5.2.1.	RIESGOS MÁS FRECUENTES	44
5.2.2.	MEDIOS DE PREVENCIÓN	44
5.2.3.	MEDIDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL.....	45
5.3.	INSTALACIONES.....	46
5.3.1.	INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA Y MEDIA TENSIÓN	46
5.3.2.	INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y FLUIDOS DE PROCESO	48
5.3.3.	INSTALACIÓN DE EQUIPOS A PRESIÓN.....	49
5.3.4.	INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	50
5.4.	MEDIOS AUXILIARES	52
5.4.1.	ANDAMIOS EN GENERAL	52
5.4.2.	ESCALERAS DE MANO	54
5.4.3.	EQUIPO DE SOLDADURA ELÉCTRICA.....	55
5.4.4.	EQUIPO DE SOLDADURA OXIACETILÉNICA.....	57
5.5.	MAQUINARIA AUXILIAR	58
5.5.1.	CAMIÓN HORMIGONERA	58
5.5.2.	CAMIÓN-GRÚA.....	59
5.5.3.	DUMPER	60

5.5.4.	CAMIÓN DUMPER.....	61
5.5.5.	CAMIÓN DE TRANSPORTE	62
5.5.6.	PLATAFORMAS DE TRABAJO	64
5.5.7.	CARRETILLAS ELEVADORAS.....	65
5.5.8.	MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS.....	65
5.5.9.	HERRAMIENTAS MANUALES.....	67
5.6.	PROTECCIONES COLECTIVAS.....	68
5.6.1.	SEÑALIZACIÓN	68
5.6.2.	INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL.....	69
5.6.3.	VALLADO Y SEÑALIZACIÓN DE OBRA.....	72
5.6.4.	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	73
5.7.	PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	76
5.7.1.	PROTECCIÓN DE LA CABEZA: CASCO DE SEGURIDAD.....	76
5.7.2.	PROTECCIÓN DE APARATO OCULAR	79
5.7.3.	PROTECCIÓN DEL APARATO AUDITIVO.....	80
5.7.4.	PROTECCIÓN DEL APARATO RESPIRATORIO	81
5.7.5.	PROTECCIÓN DE LAS EXTREMIDADES SUPERIORES	85
5.7.6.	PROTECCIÓN DE LAS EXTREMIDADES INFERIORES	87
5.7.7.	PROTECCIÓN DEL TRONCO	89
5.7.8.	PROTECCIÓN ANTICAÍDAS	90
5.8.	INSTALACIONES SANITARIAS, VESTUARIOS, COMEDOR.	92
5.9.	RECONOCIMIENTO MÉDICO.....	93
5.10.	PRIMEROS AUXILIOS	93
5.10.1.	MEDIOS DE AUXILIO EN OBRA.....	93
5.10.2.	MEDIOS DE AUXILIO EXTERIOR.....	93
6.	ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL	94
6.1.	PRINCIPIOS DE SOCORRO	94

6.2.	COMUNICACIONES INMEDIATAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL	95
6.3.	ACTUACIONES ADMINISTRATIVAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL	96
7.	PERFILES HUMANOS DEL PERSONAL DE PREVENCIÓN.....	96
7.1.	ENCARGADO DE SEGURIDAD Y SALUD	96
7.2.	PERFIL DEL ENCARGADO DE SEGURIDAD Y SALUD	96
7.3.	FUNCIONES DEL ENCARGADO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	96
7.4.	CUADRILLA DE SEGURIDAD Y SALUD	97
8.	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS TRABAJOS DE REPARACIÓN, CONSERVACIÓN, ENTRETENIMIENTO Y MANTENIMIENTO	97
8.1.	MANTENIMIENTO	97
8.2.	REPARACIONES	99
9.	PRESUPUESTO	100

1. ANTECEDENTES Y OBJETO

1.1. PROMOTOR

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA

Campus de Arrosadía 31006 Pamplona (Navarra).

1.2. OBJETO

El presente Estudio de Seguridad y Salud establece las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, mantenimiento y entretenimiento propios de los trabajos y oficios que se llevarán a cabo durante la ejecución del presente Proyecto. Define también las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

1.3. AUTOR DEL ESTUDIO

El presente Estudio de Seguridad y Salud es redactado y firmado por el Graduado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural Javier Contín Vital.

1.4. DATOS DEL PROYECTO

El presente Estudio de Seguridad y Salud complementará al "*Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar (Navarra)*" redactado por el Graduado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural Javier Contín Vital, con un Presupuesto de ejecución material de **UN MILLÓN CUATROCIENTOS OCHO MIL EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS (1.400.008,25 €)**.

De conformidad con el Artículo 4 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se aprueban las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, el presupuesto de ejecución supera el umbral establecido y, por ello, queda justificada la necesidad de aportar este Estudio de Seguridad y Salud en el presente proyecto.

1.4.1. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo previsto para la ejecución del proyecto es de 6 meses.

1.4.2. PERSONAL

Se prevé que, en la ejecución de las obras, intervenga un número máximo simultáneo de 15 trabajadores, base para el cálculo de los equipos de protección individual, así como para el cálculo de las instalaciones provisionales para los trabajadores. En este número quedan incluidas todas las personas que intervienen en el proceso, independientemente de su afiliación empresarial o sistema de contratación.

Si el plan de seguridad y salud efectúa cualquier modificación relativa al número de trabajadores contemplado para la intervención en esta obra, deberá justificarlo técnica y documentalmente.

2. MARCO LEGAL

2.1. DISPOSICIONES LEGALES

Directiva 89/686/CEE del Consejo, de 21 de diciembre de 1989, sobre aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros relativas a los equipos de protección individual.

Directiva del Consejo, de 12 de junio de 1989, relativa a la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud de los trabajadores en el trabajo. DOUE núm. 183.

Directiva del Consejo, de 30 de noviembre de 1989, relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual (tercera Directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE). DOUE núm. 393.

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales. BOE núm. 269.

RD 1627/1997. Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se aprueban las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE núm. 256.

RD 1407/1992. Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual. BOE núm. 311.

RD 1407/1992. Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual. BOE núm. 311.

RD 286/2006. Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. BOE núm. 60.

RD 486/1997. Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. BOE núm. 97.

RD 842/2002. Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión. BOE núm. 224.

2.2. NORMATIVA

EN-166. UNE-EN 166:2002. Protección individual de los ojos. AENOR.

EN-168. UNE-EN 168:2002. Protección individual de los ojos. Métodos de ensayo no ópticos. AENOR.

EN-169. UNE-EN 169:2003. Protección individual de los ojos. Filtros para soldadura y técnicas relacionadas. Especificaciones del coeficiente de transmisión (transmitancia) y uso recomendado.. AENOR.

EN-170. UNE-EN 170:2003. Protección individual de los ojos. Filtros para el ultravioleta. Especificaciones del coeficiente de transmisión (transmitancia) y uso recomendado. AENOR.

EN-171. UNE-EN 171:2002. Protección individual de los ojos. Filtros para el infrarrojo. Especificaciones del coeficiente de transmisión (transmitancia) y uso recomendado. AENOR.

UNE-EN 133:2002. Equipos de protección respiratoria. Clasificación. AENOR.

UNE-EN 353-2:2002. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Parte 2: Dispositivos anticaídas deslizantes sobre línea de anclaje flexible. AENOR

UNE-EN ISO 354:2004. Acústica. Medición de la absorción acústica en una cámara reverberante. AENOR.

UNE-EN 355:2002. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Absorbentes de energía. AENOR.

UNE-EN 358:2000. Equipo de protección individual para sujeción en posición de trabajo y prevención de caídas de altura. Cinturones para sujeción y retención y componente de amarre de sujeción. AENOR.

UNE-EN 360:2002. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Dispositivos anticaídas retráctiles. AENOR.

UNE-EN 361:2002. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Arnese anticaídas. AENOR.

UNE-EN 362:2005. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Conectores. AENOR.

UNE-EN 363:2009. Equipos de protección individual contra caídas. Sistemas de protección individual contra caídas. AENOR.

UNE-EN 364:1994. Equipos de protección individual contra caída de alturas. Métodos de ensayo. AENOR.

UNE-EN 365:2005. Equipo de protección individual contra las caídas de altura. Requisitos generales para las instrucciones de uso, mantenimiento, revisión periódica, reparación, marcado y embalaje. AENOR.

3. PRINCIPIOS GENERALES APLICABLES AL PROYECTO

Para la redacción del presente proyecto, y de conformidad con la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, se han tenido en cuenta los principios generales de prevención en materia de seguridad y salud previstos en el artículo 15, en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto de ejecución de obra, y en particular, en las siguientes tareas o actividades:

- a) El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- b) La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- c) La manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares.
- d) El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- e) La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.
- f) La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
- g) El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- h) La adaptación, en función de la evolución de la obra, del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- i) La cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- j) Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

4. MEMORIA INFORMATIVA

4.1. EMPLAZAMIENTO

El presente proyecto se desarrolla dentro de la superficie ocupada para la industria: parcelas 1.2, 1.3, 1.4, 1.5 y 1.6 del polígono "Meseta de Salinas" ubicado en el Concejo de Salinas, perteneciente a la Cendea de Galar (Navarra). Concretamente, la estación depuradora se implanta en la parcela 1.6 dentro del conjunto global de la industria.

La situación y emplazamiento descritos pueden observarse en el Plano nº 1 del Estudio de Seguridad y Salud.

4.2. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

La solución adoptada, que servirá de base para la redacción del presente Estudio de Seguridad y Salud, se describe ampliamente en la Memoria del "*Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar (Navarra)*" así como en los planos adjuntos.

La descripción más exhaustiva de las partidas a ejecutar queda reflejada en el Presupuesto de dicho Proyecto.

4.2.1. FASES DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

De acuerdo al proyecto, las fases globales del suministro y montaje de las instalaciones en las que se basa el presente Estudio de Seguridad y Salud, son las siguientes:

4.2.1.1. OBRA CIVIL

1. Apertura de zanjas / excavación.
2. Relleno y compactación de zanjas.
3. Cimentación.
4. Encofrados.
5. Trabajos con ferralla.
6. Trabajos de manipulación del hormigón.
7. Red de saneamiento.
8. Montaje de estructura metálica.
9. Trabajos en cubierta.
10. Enfoscados y enlucidos.
11. Pavimentación.
12. Albañilería.
13. Carpintería.
14. Revestimientos y acabados.
15. Construcciones de arquetas, pozos de registro y sumideros.

4.2.1.2. INSTALACIONES

1. Instalación de fontanería y fluidos de proceso.
2. Instalación eléctrica en baja tensión.
3. Instalación de protección contra incendios.
4. Instalación de equipos a presión.

4.2.1.3. MAQUINARIA

Se dispondrá de maquinaria específica para el desarrollo de los trabajos indicados en las fases anteriormente definidas. No se prevé ningún tipo de máquina especial distinto a las operaciones y condiciones convencionales de ejecución de obras e instalaciones.

4.2.2. OFICIOS QUE INTERVENDRÁN

Los oficios cuyo riesgo es objeto de prevención de riesgos laborales son los siguientes:

- Peón sin cualificar
- Peón especialista
- Albañiles en general, incluso de ayudas a instalaciones
- Instaladores en metal y cerrajería
- Montadores y mecánicos especialistas
- Instalador electricista cualificado

4.2.3. MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD ADOPTADAS

4.2.3.1. MEDIOS AUXILIARES

Los medios auxiliares serán de la propiedad, del contratista principal o bien de alguno de los subcontratistas.

- Andamios sobre borriquetes.
- Andamios metálicos modulares.
- Escaleras de mano.
- Equipo de soldadura eléctrica.
- Equipo de soldadura oxiacetilénica.
- Compresor
- Cables.

4.2.3.2. MAQUINARIA AUXILIAR

Intervendrán las siguientes máquinas:

- Camión grúa.
- Camión de transporte.

- Plataformas de trabajo.
- Carretillas elevadoras.

4.2.3.3. PROTECCIONES COLECTIVAS

Se utilizarán las siguientes protecciones colectivas:

- Señalización.
- Instalación eléctrica provisional.
- Vallado de obra.
- Protección contra incendios.

4.2.3.4. PROTECCIONES INDIVIDUALES

Se utilizarán las siguientes protecciones individuales:

- Protección de cabeza.
- Protección del aparato ocular.
- Protección del aparato auditivo.
- Protección del aparato respiratorio.
- Protección de las extremidades superiores.
- Protección de las extremidades inferiores.
- Protección del tronco.
- Protección anti caídas.

5. ANALISIS DE RIESGOS Y PREVENCIÓN

5.1. OBRA CIVIL

5.1.1. APERTURA DE ZANJAS / EXCAVACIÓN

5.1.1.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.

- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Contactos eléctricos.
- Ruido.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Choque contra objetos inmóviles.

5.1.1.2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
- Las maniobras de carga a cuchara de camiones serán dirigidas por el encargado.
- Se prohibirá trabajar o permanecer observando dentro del radio de acción del brazo de una máquina para el movimiento de tierras.
- En los trabajos de excavación en general se adoptarán las precauciones necesarias para evitar derrumbamientos, según la naturaleza y condiciones del terreno y forma de realizar los trabajos.
- Las excavaciones para vaciados y en general todas aquellas cuyos taludes hayan de estar protegidos posteriormente con obras de fábrica, se ejecutarán con una inclinación de talud tal que evite los desprendimientos de tierra en tanto se procede a los rellenos de fábrica correspondientes.
- Si por cualquier circunstancia fuese necesario o preciso o se estimase conveniente hacer estas excavaciones con un talud más acentuado que el anteriormente citado, se dispondrá una entibación que por su forma, materiales empleados y secciones de estos ofrezcan una absoluta seguridad.
- En caso de presencia de agua en la obra, se procederá de inmediato a su achique, en prevención de alteraciones del terreno que repercutan en la estabilidad de los taludes.
- Cuando se realicen excavaciones a media ladera, se saneará el terreno situado por encima del lugar de la excavación y se colocarán adicionalmente pantallas que impidan que el material procedente de zonas superiores ruede y caiga sobre el área de trabajo.
- El frente de excavación, realizado mecánicamente, no sobrepasará en más de un metro la altura máxima de ataque del brazo de la máquina.

- El frente y paramentos verticales de una excavación debe ser inspeccionado siempre al iniciar o dejar los trabajos por el encargado, que señalará los puntos que deben tocarse antes del inicio o cese de las tareas.
- Se detendrá cualquier trabajo al pie de un talud si no reúne las debidas condiciones de estabilidad.
- Se paralizarán los trabajos a realizar al pie de las entibaciones cuya garantía de estabilidad no sea firme u ofrezca dudas. En este caso, antes de realizar cualquier otro trabajo debe reforzarse o apuntalarse la entibación.
- Debe prohibirse los trabajos en la proximidad de postes eléctricos, de telégrafo, etc. cuya estabilidad no quede garantizada antes del inicio de las tareas.
- Deben eliminarse los árboles, arbustos y matorros cuyas raíces hayan quedado al descubierto, mermando la estabilidad propia y del corte efectuado del terreno.
- Las paredes de la excavación se controlarán cuidadosamente después de grandes lluvias o heladas, desprendimientos o cuando se interrumpa el trabajo por más de un día.
- Se prohíbe realizar cualquier trabajo a pie de taludes inestables.
- En presencia de conducciones o servicios subterráneos imprevistos se paralizarán de inmediato los trabajos, dando aviso urgente a la dirección de la obra. Las tareas se reanudarán cuando la dirección de obra decida.
- Se eliminarán todos los bolos o viseras de los frentes de excavación que por su situación, ofrezcan riesgo de desprendimiento.
- Si por la profundidad de la excavación pudiese existir cualquier movimiento del terreno que suponga riesgo de desprendimientos, se colocarán redes tensas situadas sobre los taludes y firmemente recibidas, que actuarán como avisadoras al llamar la atención por embolsamientos.
- Se prohíbe permanecer o trabajar al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneo o entibado.
- Las coronaciones de taludes permanentes a las que deban acceder las personas, se protegerán mediante una barandilla de 90 centímetros de altura, y dispondrán de un reborde de protección, un pasamanos y una protección intermedia que impida el paso o deslizamiento de los trabajadores, situada a dos metros como mínimo del borde de coronación del talud.
- Se señalará mediante una línea en yeso o cal la distancia de seguridad mínima de 2 metros de aproximación al borde de la excavación.
- El saneo de tierras mediante palanca se ejecutará sujeto mediante cinturón de seguridad amarrado a un punto fuerte.
- El acceso o aproximación a distancias inferiores a dos metros del borde de coronación de un talud sin proteger se realizará sujeto por un cinturón de seguridad.
- Por la noche las excavaciones se balizarán con cinta reflectante y señales indicativas de riesgos de caídas.
- Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno.

- No se apilarán materiales en zonas de tránsito, retirando los objetos que impidan su paso.
- La circulación de vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de excavación no superior a los 4 metros.
- Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo baches y compactando el terreno.
- Se recomienda evitar en lo posible los barrizales.
- Se construirán dos accesos a la excavación separados entre sí, uno para la circulación de personas y otro para la circulación de la maquinaria y camiones.

5.1.1.3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Las prendas de protección que se utilizarán en esta obra serán homologadas:

- Casco de seguridad contra choques e impactos, para protección de la cabeza.
- Botas de seguridad con puntera reforzada de acero.
- Botas de agua de seguridad con puntera reforzada de acero.
- Guantes de trabajo.
- Mascarillas de protección para ambientes pulvígenos.
- Ropa de protección para el mal tiempo.
- Gafas de protección contra proyección de partículas.

5.1.2. RELLENO Y COMPACTACIÓN DE ZANJAS

5.1.2.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de maquinaria.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Exposición a ambientes pulvígenos.
- Vibraciones.

5.1.2.2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinarias para movimiento de tierras y manipulación de materiales deberán recibir una formación especial.
- Todo el personal que maneje los camiones, dumper, motoniveladoras, etc., será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente, en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.
- Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible.
- Todos los vehículos empleados en estas operaciones serán dotados de bocina automática de marcha atrás.
- Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar polvaredas. (Especialmente si se debe conducir por vías públicas, calles o carreteras).
- Se evitará la acumulación de materiales u otros objetos pesados junto al borde las zanjas, y en caso inevitable, se tomarán las precauciones que impidan el derrumbamiento de las paredes.
- Se cumplirá la prohibición de presencia de personal en la proximidad de las máquinas durante su trabajo.
- Todas las maniobras de vertido en retroceso serán dirigidas por el encargado.
- Si los trabajos requieren iluminación, se efectuará mediante torretas aisladas con toma a tierra en las que se instalarán proyectores a intemperie alimentados a través de un cuadro eléctrico general de la obra.
- En las labores en las que el maquinista necesite ayuda, ésta será prestada por otro operario. Este último irá protegido contra los ambientes pulvígenos por medio de una mascarilla para la protección de las vías respiratorias, con posibilidad de disponer inmediatamente de más en caso de que se le ensucie, y con gafas contra partículas en suspensión, que además sirvan contra impactos.
- Si los rellenos tuvieran que terminarse manualmente, los operarios, además contarán con cinturones de banda ancha de cuero que les protejan las vértebras dorso-lumbares de los movimientos repetitivos o excesivamente pesados.
- Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinarias para movimiento de tierras y manipulación de materiales deberán recibir una formación especial.

5.1.2.3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Las prendas de protección personal a utilizar en esta obra estarán homologadas:

- Casco de seguridad contra choques e impactos, para protección de la cabeza.
- Botas de seguridad con puntera reforzada de acero.
- Botas de agua de seguridad con puntera reforzada de acero.
- Guantes de trabajo.
- Mascarillas de protección para ambientes pulvígenos.
- Ropa de protección para el mal tiempo.
- Gafas de protección contra proyección de partículas.

5.1.3. CIMENTACIÓN

5.1.3.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Desplome de tierras.
- Deslizamiento de la coronación de los pozos de cimentación.
- Caída de personas desde el borde de los pozos.
- Dermatitis por contacto con el hormigón.
- Lesiones por heridas punzantes en manos y pies.

5.1.3.2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- No se acopiarán materiales ni se permitirá el paso de vehículos al borde de los pozos de cimentación.
- Se procurará introducir la ferralla totalmente elaborada en el interior de los pozos para no realizar las operaciones de atado en su interior.
- Los vibradores eléctricos estarán conectados a tierra.
- Para las operaciones de hormigonado y vibrado desde posiciones sobre la cimentación se establecerán plataformas de trabajo móviles, formadas por un mínimo de tres tablones que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.

5.1.3.3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Guantes de cuero y de goma.
- Botas de seguridad.

- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Trajes impermeables para tiempo lluvioso.

5.1.4. ENCOFRADOS

5.1.4.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Desprendimientos por mal apilado de la madera.
- Golpes en las manos durante la clavazón.
- Vuelcos de los paquetes de madera (tablones, tableros, puntales, correas, soportes, etc.), durante las maniobras de izado a las plantas.
- Caída de madera al vacío durante las operaciones de desencofrado.
- Caída de personas por el borde o huecos del forjado.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Cortes al utilizar las sierras de mano.
- Cortes al utilizar la sierra circular de mesa.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Electrocutión por anulación de tomas de tierra de maquinaria eléctrica.
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
- Golpes en general por objetos.
- Dermatitis por contactos con el cemento.
- Los derivados de trabajos sobre superficies mojadas.

5.1.4.2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la instalación o rectificación de las redes o instalación de barandillas.
- El izado de los tableros se efectuará mediante bateas emplintadas en cuyo interior se dispondrán los tableros ordenados y sujetos mediante flejes o cuerdas.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tablones, sopandas, puntales y ferralla; igualmente, se procederá durante la elevación de viguetas, nervios, armaduras, pilares, bovedillas, etc.

- El izado de viguetas prefabricadas se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos tales, que la carga permanezca estable.
- El izado de bovedillas, se efectuará sin romper los paquetes en los que se suministran de fábrica, transportándolas sobre una batea emplintada.
- El izado de bovedillas sueltas se efectuará sobre bateas emplintadas. Las bovedillas se cargarán ordenadamente y se amarrarán para evitar su caída durante la elevación o transporte.
- Se advertirá del riesgo de caída a distinto nivel al personal que deba caminar sobre el entablado.
- Se recomienda evitar pisar por los tableros excesivamente alabeados, que deberán desecharse de inmediato antes de su puesta.
- Se recomienda caminar apoyando los pies en dos tableros a la vez, es decir, sobre las juntas.
- El desprendimiento de los tableros se ejecutará mediante uña metálica, realizando la operación desde una zona ya desencofrada.
- Concluido el desencofrado, se apilarán los tableros ordenadamente para su transporte sobre bateas emplintadas, sujetas con sogas atadas con nudos de marinero (redes, lonas, etc.).
- Terminado el desencofrado, se procederá a un barrido de la planta para retirar los escombros y proceder a su vertido mediante trompas (o bateas emplintadas).
- Se cortarán los latiguillos y separadores en los pilares ya ejecutados para evitar el riesgo de cortes y pinchazos al paso de los operarios cerca de ellos.
- El ascenso y descenso del personal a los encofrados se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.
- Se instalarán listones sobre los fondos de madera de las losas de escalera, para permitir un más seguro tránsito en esta fase y evitar deslizamientos.
- Se instalarán cubridores de madera sobre las esperas de ferralla de las losas de escalera.
- Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de aquellas losas horizontales, para impedir la caída al vacío de las personas.
- Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán.
- Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.
- Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará, en un lugar conocido para su posterior retirada.
- Los huecos del forjado, se cubrirán con madera clavada sobre las tabicas perimetrales antes de proceder al armado.
- Los huecos del forjado permanecerán siempre tapados para evitar caídas a distinto nivel.
- El acceso entre forjados se realizará a través de la rampa de escalera que será la primera en hormigonarse.

- Inmediatamente que el hormigón lo permita, se peldañeará.

5.1.4.3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Las prendas de protección que se utilizarán en esta obra serán homologadas:

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Botas de seguridad.
- Cinturones de seguridad (Clase C).
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.
- Trajes para tiempo lluvioso.

5.1.5. TRABAJOS CON FERRALLA

5.1.5.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Cortes y heridas en manos y pies por manejo de redondos de acero.
- Aplastamientos durante las operaciones de cargas y descarga de paquetes de ferralla.
- Tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Los derivados de las eventuales roturas de redondos de acero durante el estirado o doblado.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas al mismo nivel (entre plantas, escaleras, etc.).
- Caídas a distinto nivel.
- Golpes por caída o giro descontrolado de la carga suspendida.
- Otros.

5.1.5.2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla próximo al lugar de montaje de armaduras, tal como se describe en los planos.
- Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera.

- El transporte aéreo de paquetes de armaduras mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante eslingas.
- La ferralla montada (pilares, parrillas, etc.) se almacenará en los lugares designados a tal efecto separado del lugar de montaje, señalados en los planos.
- Los desperdicios o recortes de hierro y acero, se recogerán acopiándose en el lugar determinado en los planos para su posterior carga y transporte al vertedero.
- Se efectuará un barrido periódico de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco (o bancos, borriquetas, etc.) de trabajo.
- Queda prohibido el transporte aéreo de armaduras de pilares en posición vertical. Se transportarán suspendidos de dos puntos mediante eslingas hasta llegar próximos al lugar de ubicación, depositándose en el suelo. Sólo se permitirá el transporte vertical para la ubicación exacta -in situ- .
- Se prohíbe el montaje de zunchos perimetrales sin antes estar correctamente instaladas las redes o barandillas de protección.
- Se evitará en lo posible caminar por los fondillos de los encofrados de jácenas, (o vigas).
- Se instalarán caminos de tres tablones de anchura (60 cm. como mínimo) que permitan la circulación sobre forjados en fase de armado de negativos (o tendido de mallazos de reparto).
- Las maniobras de ubicación "in situ" de ferralla montada se guiarán mediante un equipo de tres hombres; dos, guiarán mediante sogas en dos direcciones la pieza a situar, siguiendo las instrucciones del tercero que procederá manualmente a efectuar las correcciones de aplomado.

5.1.5.3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Las prendas de protección que se utilizarán en esta obra serán homologadas:

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o de P.V.C. de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón portaherramientas.
- Cinturón de seguridad (Clase A ó C).
- Trajes para tiempo lluvioso.

5.1.6. TRABAJOS DE MANIPULACIÓN DE HORMIGÓN

5.1.6.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas y/u objetos a distinto nivel.
- Caída de personas y/u objetos al vacío.
- Hundimiento de encofrados.
- Rotura o reventón de encofrados.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Pisadas sobre superficies de tránsito.
- Las derivadas de trabajos sobre suelos húmedos o mojados.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos).
- Atrapamientos.
- Electrocutión. Contactos eléctricos.
- Otros.

5.1.6.2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

Vertido mediante cubo o cangilón

- Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.
- Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la -redcilla- de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total, del circuito. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina. Se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.
- Los operarios, amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza, a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.
- Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigonado, cumplimentando el libro de mantenimiento que será presentado a requerimiento de la Dirección Facultativa.

Hormigonado de muros:

- Antes del inicio del vertido del hormigón, el Capataz (o Encargado), revisará el buen estado de seguridad de las entibaciones de contención de tierras de los taludes del vaciado que interesan a la zona de muro que se va a hormigonar, para realizar los refuerzos o saneos que fueran necesarios.

- El acceso al trasdós del muro (espacio comprendido entre el encofrado externo y el talud del vaciado), se efectuará mediante escaleras de mano. Se prohíbe el acceso "escalando el encofrado", por ser una acción insegura.
- Antes del inicio del hormigonado, el Capataz (o Encargado), revisará el buen estado de seguridad de los encofrados en prevención de reventones y derrames.
- Antes del inicio del hormigonado, y como remate de los trabajos de encofrado, se habrá construido la plataforma de trabajo de coronación del muro desde la que ayudar a las labores de vertido y vibrado.
- La plataforma de coronación de encofrado para vertido y vibrado, que se establecerá a todo lo largo del muro; tendrá las siguientes dimensiones:
 - o Longitud: La del muro.
 - o Anchura: 60 cm., (3 tablonos mínimo).
 - o Sustentación: Jabalcones sobre el encofrado.
 - o Protección: Barandilla de 90 cm. de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.
 - o Acceso: Mediante escalera de mano reglamentaria.
- Se establecerán a una distancia mínima de 2 m., (como norma general), fuertes topes de final de recorrido, para los vehículos que deban aproximarse al borde de los taludes del vaciado, para verter el hormigón (dumper, camión, hormigonera).
- El vertido de hormigón en el interior del encofrado se hará repartiéndolo uniformemente a lo largo del mismo, por tongadas regulares, en evitación de sobrecargas puntales que puedan deformar o reventar el encofrado.

Hormigonado de pilares y forjados:

- Antes del inicio del vertido de hormigón, el Capataz (o Encargado), revisará el buen estado de la seguridad de los encofrados, en prevención de accidentes por reventones o derrames.
- Antes del inicio del hormigonado, se revisará la correcta disposición y estado de las redes de protección de los trabajos de estructura.
- Se prohíbe terminantemente, trepar por los encofrados de los pilares o permanecer en equilibrio sobre los mismos.
- Se vigilará el buen comportamiento de los encofrados durante el vertido del hormigón, paralizándolos en el momento que se detecten fallos. No se reanudará el vertido hasta restablecer la estabilidad mermada.
- El hormigonado y vibrado del hormigón de pilares, se realizará
- La cadena de cierre del acceso de la -torreta o castillete de hormigonado- permanecerá amarrada, cerrando el conjunto siempre que sobre la plataforma exista algún operario.

- Se revisará el buen estado de los huecos en el forjado, reinstalando las -tapas- que falten y clavando las sueltas, diariamente.
- Se revisará el buen estado de las viseras de protección contra caída de objetos, solucionándose los deterioros diariamente.
- Se dispondrán accesos fáciles y seguros para llegar a los lugares de trabajo.
- Se prohíbe concentrar cargas de hormigón en un solo punto. El vertido se realizará extendiendo el hormigón con suavidad sin descargas bruscas, y en superficies amplias.
- Se establecerán plataformas móviles de un mínimo de 60 cm. de ancho (3 tablonos trabados entre sí), desde los que ejecutan los trabajos de vibrado del hormigón.
- Se establecerán caminos de circulación sobre las superficies a hormigonar formados por líneas de 3 tablonos de anchura total mínima de 60 cm.
- Se prohíbe transitar pisando directamente sobre las bovedillas (cerámicas o de hormigón), en prevención de caídas a distinto nivel.

5.1.6.3. PROTECCIONES INDIVIDUALES

Las prendas de protección que se utilizarán en esta obra serán homologadas:

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Guantes impermeabilizados y de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Trajes impermeables para tiempo lluvioso.

5.1.7. RED DE SANEAMIENTO

5.1.7.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Heridas y contusiones en extremidades.
- Golpes contra objetos o materiales.
- Desplomes del terreno.
- Humedades.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.

- Golpes y cortes por el uso de herramientas manuales.
- Sobreesfuerzos por posturas obligadas, (caminar en cuclillas por ejemplo).
- Dermatitis por contactos con el cemento.

5.1.7.2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- Se efectuará un estudio previo del terreno. Según las características del mismo la Dirección Facultativa definirá las secciones tipo.
- Si fuera necesario y ante el peligro de derrumbamiento se procederá a la entibación de las zanjas.
- No se depositarán materiales al borde de las mismas, ni circularan vehículos en sus proximidades, para evitar sobrecargas.
- El acceso y salida de los pozos y zanjas se efectuará mediante escalera anclada sólidamente, que sobrepasará en un metro el borde de la zanja.
- Si el ambiente es húmedo se utilizará la tensión eléctrica de 24 V.
- El saneamiento y su acometida a la red general se ejecutará según los planos del proyecto objeto de este Estudio de Seguridad y Salud.
- Los tubos para las conducciones se acopiarán separados del borde de la zanja en una superficie lo más horizontal posible sobre durmientes de madera, en un receptáculo delimitado por varios pies derechos que impidan que por cualquier causa los conductos se deslicen o rueden.

5.1.7.3. PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Uso de casco obligatorio (preferiblemente con barbuquejo).
- Botas antihumedad con puntera metálica.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma (o de P.V.C.).
- Botas de seguridad.
- Botas de goma (o de P.V.C.) de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Equipo de iluminación autónoma.
- Equipo de respiración autónoma, o semiautónoma.
- Cinturón de seguridad si la altura así lo aconseja, clases A, B, o C.
- Manguitos y polainas de cuero.

- Gafas de seguridad antiproyecciones.

5.1.8. MONTAJE DE ESTRUCTURA PREFABRICADA DE HORMIGÓN Y METÁLICA

5.1.8.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos en manipulación
- Pisadas sobre objetos
- Golpes/Cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas

5.1.8.2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- Se recomiendan estas instrucciones para todo el montaje de las estructuras, tales como soportes, vigas, cargadores, etc.
- Las estructuras y sus elementos sólo se podrán montar o desmontar bajo vigilancia, control y dirección de una persona competente.
- Deberán adaptarse las medidas necesarias para proteger a los trabajadores contra los peligros derivados de la fragilidad o inestabilidad temporal de la obra.
- El acopio de materiales se llevará acabo de forma ordenada, ocupando el menor espacio posible, sin obstruir las vías de paso.
- Los perfiles se apilarán ordenadamente por capas horizontales. Cada capa a apilar se dispondrá en sentido normal a la inmediata inferior.
- Durante la elevación de perfiles, barras de acero y otros elementos estructurales, se evitará que las cargas pasen por encima del personal que se encuentre trabajando.
- Los tornillos, clavos, remaches y otros objetos punzantes se dispondrán en contenedores apropiados evitando su dispersión en la obra. Se sacarán los clavos de las maderas usadas.
- Los desperdicios y escombros se recogerán y eliminarán de la obra a medida que se vayan produciendo.
- Se dispondrá el suficiente número de escalares y plataformas que permitan un acceso seguro a los lugares de trabajo. Las plataformas serán de la resistencia adecuada para soportar la carga de trabajo y estarán sólidamente sujetas para evitar su desplazamiento.
- Todo el personal deberá ser instruido en los métodos correctos para mover cargas a mano, evitando lesiones por sobreesfuerzos.

- Los componente de las estructuras se ensamblarán a nivel del suelo en la mayor medida de lo posible, en función de la configuración de la estructura a montar y la capacidad de los equipos de izado.
- En el montaje de estructuras se procurará reducir al mínimo posible la realización de trabajos en altura que requieran el uso del arnés de seguridad. Para ello se planificará el avance de la obra de forma que permita la instalación de plataformas de trabajo adecuadamente protegidas.
- En los casos en que lo anterior no sea factible, los trabajadores expuestos a caídas a distinto nivel deberán llevar arnés de seguridad.
- Se instalará el suficiente número de líneas estáticas para facilitar el enganche del arnés. Las líneas estáticas para enganche de arneses de seguridad se instalarán alrededor del perímetro de la estructura y en su interior.
- Las operaciones de soldadura en altura se realizarán desde el interior de una góndola de soldador, provista de una barandilla perimetral de 1 metro de altura, formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié. El soldador además amarrará el mosquetón del cinturón a un cable de seguridad o a argollas soldadas a tal efecto en la perfilería.
- Los perfiles se izarán cortados a la medida requerida por el montaje.
- Se evitará el oxicorte en altura, con la intención de evitar riesgos innecesarios.
- Se prohíbe tender las mangueras o cables eléctricos de formas desordenada. Siempre que sea posible se colgarán de los pies derechos, pilares o paramentos verticales.
- Las botellas de gases en uso en la obra permanecerán siempre en el interior del carro portabotellas correspondiente.
- Se prohíbe la permanencia de operarios dentro del radio de acción de las cargas suspendidas.
- Se prohíbe la permanencia de operarios directamente bajo tajos de soldadura.
- Para soldar sobre tajos de otros operarios se tenderán tejadillos, viseras, protectores en chapa.
- El riesgo de caída al vacío por fachadas se cubrirá mediante la utilización de redes de horca.
- Las herramientas de mano se llevarán enganchadas con mosquetón o se emplearán bolsas portaherramientas.
- Todos los huecos estarán protegidos por barandillas de material rígido, de una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de una protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas o la caída de objetos sobre las personas.
- Cuando la grúa esté en funcionamiento, el personal no estará bajo las cargas suspendidas.
- Estará prohibido el uso de cuerdas con banderolas de señalización, a manera de protección. Estas se deben emplear para delimitar zonas de trabajo.
- La barandilla situada en la coronación del muro pantalla estará colocada hasta la ejecución del forjado de cota $\pm 0,00$.
- Las redes de malla rómbica serán del tipo pértiga y horca superior, colgada, cubriendo dos plantas a lo largo del perímetro de fachadas, limpiándose periódicamente las maderas u otros materiales que hayan podido caer en las mismas.

- Se cuidará que no haya espacios sin cubrir, uniendo una red con otra mediante cuerdas.
- Para una mayor facilidad del montaje de las redes, se dispondrán a 10 centímetros del borde del forjado unos enganches de acero, colocados a 1 metro entre sí, para atar las redes por su borde inferior y unos huecos de 10x10 centímetros, separados como máximo 5 metros, para pasar por ellos los mástiles.
- Las redes de seguridad no se considerarán sustitutos del arnés de seguridad.

5.1.8.3. PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Uso de casco obligatorio (preferiblemente con barbuquejo).
- Botas antihumedad con puntera metálica.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma (o de P.V.C.).
- Botas de seguridad.
- Botas de goma (o de P.V.C.) de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Equipo de iluminación autónoma.
- Equipo de respiración autónoma, o semiautónoma.
- Cinturón de seguridad si la altura así lo aconseja, clases A, B, o C.
- Manguitos y polainas de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

5.1.9. ESTRUCTURAS AUXILIARES

5.1.9.1. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO

- Estructura para estructuras metálicas auxiliares.

5.1.9.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Golpeo por el transporte en suspensión y acoplamiento de grandes piezas.
- Atrapamiento por objetos pesados durante las maniobras de acoplamiento de piezas.
- Vuelco de la estructura.
- Desprendimiento de cargas suspendidas.

- Quemaduras.
- Proyección de partículas.
- Caída de objetos.
- Contactos con el hormigón.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Aplastamiento de manos o pies al recibir las piezas.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Ruido ambiental.
- Caídas de materiales transportados.
- Choques o golpes contra objetos.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Atropellos, colisiones, alcances y vuelcos de camiones grúas.
- Lesiones y/o cortes en manos y pies.
- Sobreesfuerzos.
- Trabajos en zonas húmedas o mojadas.
- Contactos eléctricos directos e indirectos derivados de la utilización de herramientas eléctricas.

5.1.9.3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- Habilitar espacios para acopio de estructura.
- Compactar la superficie del solar que debe recibir los transportes de alto tonelaje, con añadido de zahorras artificiales, en previsión de lluvias.
- Las maniobras de ubicación "in situ" de vigas y pilares serán gobernadas por tres operarios
- Las operaciones en altura, se realizarán desde el interior de una góndola de carretilla elevadora, provista de barandilla perimetral de 1 m de altura.
- Se prohíbe la permanencia de operarios dentro del radio de acción de cargas suspendidas
- Se prohíbe trepar directamente por la estructura
- Se prohíbe desplazarse sobre las alas de una viga, etc. sin atar el cinturón de seguridad.
- El ascenso o descenso se realizará mediante una escalera de mano provista de zapatas antideslizantes y ganchos de cuelgue e inmovilidad dispuestos de tal forma, que sobrepase la escalera 1 m. la altura de desembarco. Se utilizarán plataformas elevadoras móviles para el acceso de personal al montaje de estructuras metálicas en al altura, así como la realización operaciones de uniones y fijaciones de elementos estructurales en altura (más de 1,5 m).

- Cables de seguridad amarrados a elementos sólidos para enganchar el cinturón de seguridad de los operarios encargados de recibir las cerchas.
- Se colocarán bajo los pórticos, redes horizontales en previsión del riesgo de caídas de altura.
- La labor de instalación de las estructuras se paralizará bajo régimen de vientos superiores a 60 Km./h.
- A las deltas, jácenas antes de su izado se le amarrarán los cabos de guía, para realizar las maniobras sin riesgo.
- Carcasas resguardos de protección de partes móviles de máquinas.
- Mantenimiento adecuado de la maquinaria.
- Cabinas o pórticos de seguridad.
- Iluminación natural o artificial adecuada.
- Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito.
- Mantener la distancia de seguridad adecuada a las líneas eléctricas.
- La pieza en suspensión se guiará mediante cabos sujetos a los laterales por un equipo de tres hombres. Dos de ellos gobernarán los movimientos de la pieza mediante los cabos, mientras un tercero guiará la maniobra.

5.1.9.4. MEDIDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Las prendas de protección que se utilizarán en esta obra serán homologadas:

- Ropa de trabajo: No se deben utilizar ropas de trabajo sueltas que puedan ser atrapadas por elementos en movimiento.
- Casco de seguridad contra choques e impactos.
- Botas de seguridad y protección con suela antideslizante y puntera metálica.
- Botas de goma.
- Trajes impermeables: Eventualmente cuando las condiciones atmosféricas lo aconsejen los trabajadores deberán disponer de ropa que le proteja de la lluvia.
- Guantes de cuero contra agresiones mecánicas.
- Protección de los oídos: Cuando el nivel de ruido sobrepase el margen de seguridad establecido y en todo caso, cuando sea superior a 80 dB, será obligatorio el uso de auriculares o tapones homologados.
- Protección de la vista: Se deberá hacer uso de gafas de seguridad a fin de protegerse de la proyección de partículas y proyecciones producidas por la soldadura.
- Cinturones de seguridad homologados del tipo de sujeción, empleándose éstos en el caso excepcional de que los medios de protección colectiva no sean posibles, estando anclados a elementos resistentes.

- Bolsa portaherramientas.
- Manoplas, mandil, polainas, chaqueta y pantalla homologada de soldador.

5.1.10. TRABAJOS EN CUBIERTA

5.1.10.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caída de materiales.
- Golpes con materiales o herramientas.
- Inclemencias del tiempo.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos a niveles inferiores.
- Sobreesfuerzos.
- Quemaduras (sellados, impermeabilizaciones en caliente).
- Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales.
- Otros.

5.1.10.2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- Colocación de ganchos o anclajes que puedan utilizarse, bien directamente o mediante cables, para atar los cinturones de seguridad
- El acceso a la cubierta se efectuará mediante accesos o pasarelas seguras y sólidas
- En los trabajos en cubiertas, cuya consistencia no soporte el peso de las personas, se trabajará sobre pasarelas o planchadas de tablonos sujetos en puntos de apoyo resistente
- Todos los huecos de la cubierta permanecerán tapados con madera clavada al forjado para evitar riesgos de caídas, hasta el inicio de su cerramiento definitivo. Sólo se descubrirán conforme vayan a cerrarse.
- Se establecerán "caminos de circulación" sobre las zonas en proceso de fraguado, o de endurecimiento, con una anchura de 60 cm.
- Los recipientes para transportar materiales de sellado se llenarán al 50% para evitar derrames innecesarios.
- Los acopios de material bituminoso se repartirán en cubierta, evitando las sobrecargas puntuales.

- El pavimento de la cubierta se izará sobre plataformas emplantadas empaquetados según son servidos por el fabricante, perfectamente apilados y nivelados los paquetes y atado el conjunto a la plataforma de izado para evitar derrames durante el transporte.
- En todo momento se mantendrá la cubierta que se ejecuta limpia y libre de obstáculos que dificulten la circulación o los trabajos.
- Los plásticos, cartón, papel y flejes, procedentes de los diversos empaquetados, se recogerán inmediatamente que se hayan abierto los paquetes, para su eliminación posterior.

5.1.10.3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Casco de seguridad obligatorio (preferentemente con barboquejo).
- Calzado de seguridad, clase I.
- Guantes de goma o cuero.
- Cinturón de seguridad.
- Traje intemperie, circunstancialmente.
- Ropa de trabajo.
- Botas de goma.
- Guantes de cuero impermeabilizados.
- Cinturón de seguridad.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Además para la manipulación de betunes y asfaltos en caliente se utilizarán:
 - o Botas de cuero.
 - o Polainas de cuero.
 - o Mandiles de cuero.
 - o Guantes de cuero impermeabilizados.

5.1.11. ENFOSCADOS Y ENLUCIDOS

5.1.11.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Cortes por uso de herramientas, (paletas, paletines, terrajas, miras, etc.).
- Golpes por uso de herramientas, (miras, regles, terrajas, maestras).
- Caídas al vacío.
- Caídas al mismo nivel.
- Cuerpos extraños en los ojos.

- Dermatitis de contacto con el cemento y otros aglomerantes.
- Sobreesfuerzos.
- Otros.

5.1.11.2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- En todo momento se mantendrán limpias y ordenadas las superficies de tránsito y de apoyo para realizar los trabajos de enfoscado para evitar los accidentes por resbalón.
- Las plataformas sobre borriquetas para ejecutar enyesados (y asimilables) de techos, tendrán la superficie horizontal y cuajada de tablonos, evitando escalones y huecos que puedan originar tropiezos y caídas.
- Los andamios para enfoscados de interiores se formarán sobre borriquetas. Se prohíbe el uso de escaleras, bidones, pilas de material, etc., para estos fines, para evitar los accidentes por trabajar sobre superficies inseguras.
- Se prohíbe el uso de borriquetas en balcones sin protección contra las caídas desde altura.
- Para la utilización de borriquetas en balcones (terrazas o tribunas), se instalará un cerramiento provisional, formado por -pies derechos- acunados a suelo y techo, a los que se amarrarán tablonos formando una barandilla sólida de 90 cm. de altura, medidas desde la superficie de trabajo sobre las borriquetas. La barandilla constará de pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux, medidos a una altura sobre el suelo en torno a los 2 m.
- La iluminación mediante portátiles, se hará con portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla. La energía eléctrica los alimentará a 24 V.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- El transporte de sacos de aglomerantes o de áridos se realizará preferentemente sobre carretilla de mano, para evitar sobreesfuerzos.

5.1.11.3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Casco de polietileno (obligatorio para los desplazamientos por la obra y en aquellos lugares donde exista riesgo de caída de objetos).
- Guantes de P.V.C. o goma.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma con puntera reforzada.
- Gafas de protección contra gotas de morteros y asimilables.

- Cinturón de seguridad clases A y C.

5.1.12. PAVIMENTACIÓN

5.1.12.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Choques objetos móviles/inmóviles.
- Caídas de máquinas y vehículos.
- Vuelco de máquinas y vehículos.
- Golpes/Cortes por objetos o herramientas.
- Exposición a ruidos.
- Exposición a ambientes pulvígenos.
- Proyección de fragmentos o partículas por vehículos.
- Contactos eléctricos.
- Caídas de objetos por manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Exposición a sustancias nocivas (dermatosis, por contacto de la piel con el cemento, neumoconiosis, por la aspiración del polvo del cemento).

5.1.12.2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- El hormigonado se hace por vertido directo y continuo.
- Los vibradores, máquinas de cortar juntas y demás herramientas portátiles tomarán corriente de cuadros protegidos con disyuntor de 30 M.A. y puesta a tierra.
- Todo grupo electrógeno estará conectado en estrella y el neutro puesto a tierra.
- A la salida de los grupos habrá un cuadro protegido con disyuntor de 30 M.A. del que se tomarán los distintos receptores.
- Con ambiente húmedo se prestará la máxima atención a las instalaciones eléctricas.
- Los palets de baldosa se apilarán en los sitios previstos de forma que supongan el menor obstáculo para los distintos trabajos en las proximidades y para la circulación de personas y vehículos.
- Se dispondrán pasarelas de madera para las zonas y accesos a fincas que no puedan ser cortadas.

- La descarga de los palets de baldosa la ejecutará una persona entrenada por el encargado del tajo.
- Los flejes de los palets de baldosa no se cortarán tirando, con la mano, debiendo disponer de la herramienta adecuada para evitar accidentes y cortes.

5.1.12.3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Casco de seguridad contra choques e impactos, para la protección de la cabeza.
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante.
- Botas de agua de seguridad con puntera y plantilla reforzada en acero.
- Guantes de trabajo que evite cortes por manipulación de objetos o herramientas.
- Guantes de goma para el trabajo con el hormigón.
- Ropa de colores llamativos y reflectantes para hacer notar su presencia a los vehículos.
- Ropa de protección para el mal tiempo.
- Mascarillas de protección para ambientes pulvígenos.
- Protecciones auditivas para el personal cuya exposición al ruido supere los umbrales permitidos.
- Gafas de protección contra la proyección de partículas.

5.1.13. ALBAÑILERÍA

5.1.13.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caída de personas.
- Caída de materiales.
- Cortes y golpes en manos.
- Golpes y contusiones.
- Lesiones oculares.
- Afecciones de la piel.
- Polvo.
- Sobre-esfuerzos.

5.1.13.2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- Las zonas de trabajo se mantendrán limpias y con buena iluminación

- Los huecos, tanto en el plano horizontal como en el vertical, se mantendrán protegidos
- Los andamios tendrán plataformas de trabajo antideslizantes, fijas y de 60 cm. de anchura, barandilla de 90 cm. y rodapié de 20 cm.
- El acceso a los andamios se hará por escaleras de mano sólidamente sujetas y sin peligro de desplazamiento
- No trabajar en niveles superpuestos
- Usar bajantes para la evacuación de escombros
- Los andamios se someterán a prueba de carga.

5.1.13.3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Casco de seguridad obligatorio.
- Calzado de seguridad, clase I.
- Guantes de goma o cuero.
- Gafas anti-impactos.
- Mascarillas antipolvo.
- Ropa de trabajo.

5.1.14. CARPINTERÍA

5.1.14.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caída al mismo nivel.
- Caída a distinto nivel.
- Cortes por manejo de máquinas-herramientas manuales.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamiento de dedos entre objetos.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Caída de elementos de carpintería sobre las personas.
- Sobreesfuerzos.
- Otros.

5.1.14.2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- Los precercos, (cercos, puertas de paso, tapajuntas), se descargarán en bloques perfectamente flejados (o atados) pendientes mediante eslingas del gancho de la grúa torre.
- Los acopios de carpintería de madera se ubicarán en los lugares definidos en los planos, para evitar accidentes por interferencias.
- Los cercos, hojas de puerta, etc. se izarán a las plantas en bloques flejados, (o atados), suspendidos del gancho de la grúa mediante eslingas. Una vez en la planta de ubicación, se soltarán los flejes y se descargarán a mano.
- En todo momento los tajos se mantendrán libres de cascotes, recortes, metálicos, y demás objetos punzantes, para evitar los accidentes por pisadas sobre objetos.
- Se prohíbe acopiar barandillas definitivas en los bordes de forjados para evitar los riesgos por posibles desplomes.
- Antes de la utilización de cualquier máquina-herramienta, se comprobará que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de seguridad, instalados en buen estado, para evitar accidentes.
- Los cercos serán recibidos por un mínimo de una cuadrilla, en evitación de golpes, caídas y vuelcos.
- Los listones horizontales inferiores, contra deformaciones, se instalarán a una altura en torno a los 60 cm. Se ejecutarán en madera blanca preferentemente, para hacerlos más visibles y evitar los accidentes por tropiezos.
- Los listones inferiores antideformaciones se desmontarán inmediatamente, tras haber concluido el proceso de endurecimiento de la parte de recibido del precerco, (o del cerco directo), para que cese el riesgo de tropiezo y caídas.
- El -cuelgue- de hojas de puertas, (o de ventanas), se efectuará por un mínimo de dos operarios, para evitar accidentes por desequilibrio, vuelco, golpes y caídas.
- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux a una altura entorno a los 2 m.
- La iluminación mediante portátiles se hará mediante -portalámparas estancos con mango aislante- y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 V.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las escaleras a utilizar serán de tipo de tijera, dotadas de zapatas antideslizantes y de cadenilla limitadora de apertura.
- Las operaciones de lijado mediante lijadora eléctrica manual, se ejecutarán siempre bajo ventilación por -corriente de aire-, para evitar los accidentes por trabajar en el interior de atmósferas nocivas.
- El almacén de colas y barnices poseerá ventilación directa y constante, un extintor de polvo químico seco junto a la puerta de acceso y sobre ésta una señal de -peligro de incendio- y otra de -prohibido fumar- para evitar posibles incendios.

- Se prohíbe expresamente la anulación de toma de tierra de las máquinas herramienta. Se instalará en cada una de ellas una de ellas una -pegatina- en tal sentido, si no están dotadas de doble aislamiento.

5.1.14.3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Casco de polietileno (obligatorio para desplazamientos por la obra y en aquellos lugares donde exista riesgo de caída de objetos).
- Guantes de P.V.C. o de goma.
- Guantes de cuero.
- Gafas antiproyecciones.
- Mascarilla de seguridad con filtro específico recambiable para polvo de madera, (de disolventes o de colas).
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.

5.1.15. REVESTIMIENTOS Y ACABADOS

5.1.15.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Caída de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Golpes/Cortes por objetos o herramientas
- Sobreesfuerzos
- Contactos eléctricos
- Proyección de fragmentos o partículas
- Dermatitis de contacto con el cemento u otros aglomerados

5.1.15.2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

En este apartado se analizan las instrucciones específicas para los trabajos más comunes incluidos dentro de la clasificación de acabados y revestimientos, tales como:

Enfoscados y enlucidos:

- En todo momento se mantendrán limpias y ordenadas las superficies de paso y de apoyo para realizar los trabajos de enfoscado en orden a evitar los accidentes por resbalón.
- Las plataformas sobre borriquetas para ejecutar enyesados (y asimilables) de techo, tendrán la superficie horizontal y cuajada de tablones, evitando escalones y huecos que puedan originar tropiezos y caídas.
- Los andamios para enfoscados interiores se formarán sobre borriquetas, quedando prohibido el uso de bidones, escaleras, pilas de material para tal fin.
- La zona donde se efectúen estos trabajos, deberá estar convenientemente iluminada (100 lux o iluminación mediante portátiles)
- En el transporte de reglas, tablones, el extremo que va por delante se encontrará por encima de la altura del casco de quién lo transporta. Si el transporte se realiza sobre carretillas, el paquete irá firmemente atado a la misma.
- El transporte de sacos de aglomerado se realizará sobre carretillas de mano. Estos sacos se acopiarán ordenadamente junto a los tajos en los que se vayan a utilizar, lo más separados posible, para evitar sobrecargas.
- Se acordonará la zona mediante cinta de banderola y letreros de prohibido el paso, cuando exista peligro de proyección de partículas de materiales utilizados en el proceso.

Colocación de cristales, vidrio, mármol, solado, alicatado, parquet:

- Los trabajos a los que se les pretende dar cobertura con este procedimiento serán trabajos de carpintería, tanto de aluminio como de madera, acristalamientos, solados de parquet, plaqueta o mármol, alicatados y revestimientos, etc.
- Se comprobará al comienzo de cada jornada el estado de los medios auxiliares empleados en los trabajos.
- Los vidrios de grandes dimensiones se montarán con ayuda de ventosas.
- En las operaciones de almacenamiento, transporte y colocación, los vidrios se mantendrán en posición vertical.
- La colocación y montaje de los cristales se realizará desde dentro de las estructuras de los edificios.
- Los fragmentos de vidrio o recortes realizados se retirarán inmediatamente de las inmediaciones del lugar de trabajo, así como de las zonas de paso.
- Los tajos estarán convenientemente iluminados. De no ser así se instalarán fuentes de luz adicionales, con rejilla de protección y una tensión de alimentación de 24 voltios.
- Las operaciones de carga, descarga y traslado, ya sea manual, como mecánicamente, se realizarán siguiendo las recomendaciones de los procedimientos específicos.
- Los medios auxiliares serán instalados siguiendo los procedimientos específicos.
- El lugar de almacenamiento se señalará convenientemente.

- Se pondrá especial atención a la utilización de las herramientas cortantes. No obstante, se recomienda seguir las instrucciones reseñadas en su procedimiento específico.
- El lugar de trabajo se mantendrá limpio y señalizado, lo mismo que el destinado al corte de cristales, cerámica, etc.
- Con relación a las piezas de marmolistería se tendrá especial cuidado para evitar los aplastamientos de extremidades u órganos.
- Cuando se vaya a proceder a la colocación de peldaños o rodapiés en las escaleras, se acotarán los pisos inferiores de las zonas donde se esté trabajando, para evitar que circule nadie por lugares con riesgo de caída de objetos.
- Las herramientas de corte (sierra circular) se encontrarán en perfecto estado de mantenimiento.
- Las máquinas herramientas (pulidoras, abrillantadoras, etc.) seguirán lo establecido en su procedimiento específico (aislamientos de partes metálicas, manillar aislante, protecciones contra atrapamientos o abrasiones, mantenimiento siempre con la máquina desenchufada de la red general).

5.1.15.3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Casco de seguridad contra choques e impactos, para la protección de la cabeza.
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante.
- Guantes de trabajo de goma (o PVC) y de cuero.
- Para los cristaleros guantes contra las agresiones de pinchazos o cortes.
- Para los soladores guantes de goma contra las agresiones del cemento.
- Gafas de protección contra ambientes pulvígenos y que a la vez sirvan contra la proyección de fragmento o partículas.
- Ropa de trapajo (rodilleras y mandiles impermeables).
- Cinturón portaherramientas para el material.
- Cinturón de seguridad para trabajos cerca de tajos con riesgo de caída en altura.

5.1.16. CONSTRUCCIÓN DE ARQUETAS, POZOS DE REGISTRO Y SUMIDEROS

5.1.16.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Atrapamientos y golpes con partes móviles de maquinaria.
- Atropellos.
- Aplastamientos.
- Caídas al mismo y a distinto nivel.

- Contactos con energía eléctrica.
- Cortes con objetos (herramientas manuales).
- Sobreesfuerzos.

5.1.16.2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- Antes del inicio de los trabajos, se adoptarán las medidas de seguridad contempladas para interferencias con servicios afectados por las obras.
- La existencia de conductores eléctricos próximos a la zona de trabajo será señalizada con antelación al inicio de los trabajos.
- En zanjas próximas a conducciones de agua, se asegurarán estos para impedir su rotura.
- En trabajos próximos a conducciones de gas, se ejecutarán de forma que se impida su rotura, y con los medios necesarios para que en el caso de posibles escapes, no se ponga en peligro la vida de los trabajadores.
- Las características del terreno pueden verse alteradas por las condiciones climatológicas, debiendo ser vigiladas en especial después de las lluvias, nieve, hielo y deshielo.
- En caso de presencia de agua se procederá a su achique, bombeo o desvío de la corriente que la produzca, ya que puede dar lugar a desprendimientos.
- No se acopiarán materiales en zonas próximas al borde de las excavaciones.
- Se establecerá una distancia de seguridad desde la zanja, y se señalizará para el tráfico de maquinaria en sus proximidades.
- Toda la maquinaria cumplirá con sus medidas de protección específicas.
- Se evitará en lo posible la circulación de máquinas y vehículos en las proximidades de los bordes de excavación para evitar sobrecargas y efectos de vibraciones.
- En caso de concentración de personas se acompañará la marcha atrás de los vehículos con señales acústicas, siendo conveniente que ésta sea dirigida por un operario que se situará en el costado izquierdo del vehículo.
- Los vehículos y máquinas pasarán las revisiones previstas por el fabricante con especial incidencia en cuanto al estado de mecanismos de frenado, dirección, elevadores hidráulicos, señales acústicas e iluminación.
- Todas las arquetas, durante su construcción estarán debidamente protegidas a fin de evitar caídas del personal a distinto nivel y al vez evitar caídas de objetos.
- Una vez terminados los trabajos, serán tapadas con tapas provisionales de cemento o bien se cubrirán con sus tapas preceptivas correspondientes.

5.1.16.3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo de protección contra el mal tiempo.
- Botas de seguridad con puntera de acero.
- Guantes de trabajo para descarga.
- Mascarillas anti-polvo, protectores auditivos.

5.2. MAQUINARIA Y EQUIPOS DE PROCESO

En este apartado se analizan las instrucciones específicas para los trabajos más comunes incluidos dentro del suministro, montaje y puesta en marcha de la maquinaria del proceso de fabricación de la industria:

5.2.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Atropellos de personal por la maquinaria.
- Colisiones y vuelcos de la maquinaria.
- Riesgos derivados por trabajos bajo condiciones meteorológicas adversas.
- Aplastamiento de extremidades durante la carga y descarga de material pesado.
- Caídas.
- Golpes, cortes y heridas por manejo de herramientas.
- Golpeo por el transporte en suspensión de grandes piezas.
- Desprendimiento de cargas suspendidas.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Hundimiento de la superficie de apoyo.
- Cortes por manejo de elementos con aristas o bordes cortantes.
- Pinchazos en las manos.
- Ruido ambiental.
- Electrocutión o quemaduras por mala protección.
- Electrocutión o quemaduras por uso de herramienta sin aislamiento.

5.2.2. MEDIOS DE PREVENCIÓN

- Señalización de la distancia de seguridad mínima de aproximación a las operaciones de manejo.

- Las maniobras de carga, descarga, marcha atrás,... serán dirigidas por capataz o encargado.
- El montaje de aparatos eléctricos será siempre ejecutado por personal especialista.
- El personal deberá permanecer fuera del radio de acción de las máquinas.
- Se construirán dos tipos de accesos, uno para personas y otro para maquinaria y camiones.
- Prohibir la permanencia de personas detrás de un camión durante el retroceso.
- Habilitar espacios para acopio de maquinaria o materiales.
- Compactar la superficie del solar que debe recibir los transportes de alto tonelaje.
- Prohibir la permanencia de personas dentro del radio de acción de cargas suspendidas.
- Las zonas de trabajo estarán libres de obstáculos.
- No se colocarán acopios en lugares de paso.
- La iluminación de los tajos no será inferior a los 100 lux.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de bombilla.
- La prueba de funcionamiento de la instalación, será anunciada a todo el personal de la obra.

5.2.3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Las prendas de protección homologadas a utilizar en esta fase de la obra serán:

- Botas de seguridad y protección.
- Guantes de cuero contra agresiones mecánicas.
- Guantes de goma contra agresiones químicas.
- Ropa de trabajo: no se deben utilizar ropas de trabajo sueltas que puedan ser atrapadas por elementos en movimiento.
- Protección de los oídos: cuando el nivel de ruido sobrepase el margen de seguridad establecido y en todo caso, cuando sea superior a 80 dB, será obligatorio el uso de auriculares o tapones homologados.
- Protección de la vista: Se deberá hacer uso de gafas de seguridad a fin de protegerse de la proyección de partículas.
- Cinturón-faja.

5.3. INSTALACIONES

5.3.1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA Y MEDIA TENSIÓN

5.3.1.1. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO

- Alumbrado interior.
- Instalación de puesta a tierra.
- Instalación de fuerza para el conexionado de todos los nuevos equipos.

5.3.1.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES

Durante la instalación:

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Golpes y cortes por manejo de herramientas.
- Cortes por manejo de guías y conductores.
- Cortes por manejo de herramientas manuales.
- Pinchazos en las manos.

Durante pruebas de conexión y servicio:

- Electrocutión o quemaduras por mala protección.
- Electrocutión o quemaduras por maniobras incorrectas en las líneas.
- Electrocutión o quemaduras por uso de herramienta sin aislamiento.
- Electrocutión o quemaduras por puenteo de mecanismos de protección.
- Electrocutión o quemaduras por conexionados directos sin clavijas macho-hembra.
- Incendio por incorrecta instalación de la red.

5.3.1.3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- El montaje de aparatos eléctricos será siempre ejecutado por personal especialista.
- La iluminación de las zonas de trabajos no será inferior a los 100 lux, medidos a 2 m del suelo.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de bombilla, alimentados a 24 voltios.

- La herramienta a utilizar estará protegida con material aislante en buen estado normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.
- Para evitar la conexión accidental, el último cableado que se ejecutará será el que va del cuadro general al de la compañía suministradora.
- Se prohibirá en general en esta obra, la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas, en lugares con riesgo de caída desde altura durante los trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.
- Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos.
- Antes de hacer entrar en servicio las celdas de transformación se procederá a comprobar la existencia real en la sala, de la banqueta de maniobras, extintores de polvo químico seco y botiquín, y que los operarios se encuentran vestidos con las prendas de protección personal. Una vez comprobados estos puntos, se procederá a dar la orden de entrada en servicio.

5.3.1.4. MEDIDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Las prendas de protección homologadas a utilizar en esta fase de la obra serán:

- Botas aislantes de la electricidad.
- Botas de seguridad.
- Guantes aislantes de la electricidad.
- Ropa de trabajo: no se deben utilizar ropas de trabajo sueltas que puedan ser atrapadas por elementos en movimiento.
- Herramientas aislantes de la electricidad.
- Casco de polietileno, para utilizar durante los desplazamientos por la obra y en lugares con riesgo de caída de objetos o de golpes.
- Cinturón de seguridad.
- Banqueta de maniobra.
- Alfombra aislante.
- Comprobadores de tensión.

5.3.1.5. NORMAS DE ACTUACIÓN DURANTE LOS TRABAJOS

- Comprobar el correcto uso de la utilización de EPI's.

5.3.2. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y FLUIDOS DE PROCESO

5.3.2.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes/Cortes con objetos o herramientas.
- Choque contra objetos móviles/inmóviles.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
- Exposición a ambientes pulvígenos.

5.3.2.2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- Los bloques de aparatos sanitarios, una vez recibidos en las plantas, se transportarán directamente al sitio de ubicación, para evitar accidentes por obstáculos en las vías de paso interno (o externo) de la obra.
- El transporte de tramos de tuberías a hombro por un solo hombre se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre, en evitación de golpes y tropiezos con otros operarios.
- Los bancos de trabajo se mantendrán en buenas condiciones de uso, evitando se levanten astillas durante la labor.
- Se repondrán las protecciones de los huecos de los forjados una vez realizado el aplomado para la instalación de conductos verticales, evitando así el riesgo de caída.
- El operario encargado del aplomado realizará la tarea sujeto con un cinturón de seguridad.
- Se mantendrán limpios de cascotes y recortes los lugares de trabajo. Se limpiarán conforme se avance, apilando el escombro para su vertido por las trompas.
- Se prohíbe soldar con plomo en lugares cerrados. Siempre que se deba soldar con plomo se establecerá un corriente de aire de ventilación para evitar el riesgo de respirar productos tóxicos.
- La iluminación eléctrica mediante portátiles se realizará mediante mecanismos estancos de seguridad, con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla.
- Para los trabajos de soldadura se recomienda se sigan las instrucciones expuestas en los procedimientos adecuados.
- El transporte de aparatos sanitarios se efectuará a hombro, apartando cuidadosamente los aparatos rotos así como sus fragmentos.

- La ubicación in situ de los aparatos sanitarios se realizará como mínimo por tres operarios: dos controlan la pieza mientras el tercero la recibe, para evitar caídas o aplastamientos de por aparatos.

5.3.2.3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Las prendas de protección homologadas a utilizar en esta fase de la obra serán:

- Casco de seguridad contra choques e impactos, para la protección de la cabeza.
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante
- Guantes de trabajo
- Gafas de protección contra ambientes pulvígenos
- Mascarilla de protección contra ambientes pulvígenos
- Cinturón de seguridad contra caídas en altura
- Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares
- Ropa de protección para el mal tiempo

5.3.3. INSTALACIÓN DE EQUIPOS A PRESIÓN

5.3.3.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Explosiones.
- Incendios.

5.3.3.2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- En toda sala en que existan aparatos a presión se fijarán instrucciones detalladas, con esquemas de la instalación que señalen los dispositivos de seguridad en forma destacada y las normas para ejecutar las maniobras correctamente, prohíban las que no deban efectuarse por ser peligrosas e indiquen las que hayan de observarse en casos de peligro o avería.
- Estas normas se adaptarán a las instrucciones específicas que hubiera señalado el constructor de la maquinaria.
- Los trabajadores empleados en el manejo y vigilancia de estos aparatos deberán ser instruidos y adiestrados previamente por el personal técnico.

5.3.3.3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Las prendas de protección que se utilizarán en esta obra serán homologadas:

- Casco de seguridad contra choques e impactos, para protección de la cabeza.
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada en acero.
- Botas de agua de seguridad con puntera y plantilla reforzada en acero.
- Guantes de trabajo.
- Ropa de protección para el mal tiempo.

5.3.4. INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

5.3.4.1. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO:

Se dotará a la ampliación proyectada de medios de protección adecuados, según requerimientos normativos (se puede comprobar en la Memoria del Proyecto al que acompaña el presente Estudio de Seguridad y Salud).

5.3.4.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caída de personal al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos a niveles inferiores.
- Golpes/cortes durante el manejo de herramientas manuales.
- Choques, golpes, cortes contra objetos.
- Atrapamientos y aplastamientos durante el montaje y manipulación de materiales.
- Sobreesfuerzos.
- Proyección de partículas.
- Contactos eléctricos directos e indirectos derivados de la utilización de herramientas eléctricas.
- Atropellos de personal por la maquinaria
- Colisiones y vuelcos de la maquinaria
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Cortes por manejo de elementos con aristas o bordes cortantes.
- Pinchazos en las manos.
- Ruido ambiental.

5.3.4.3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- Prohibición de circular bajo cargas izadas.
- Las herramientas de mano se llevarán enganchadas con mosquetón, para evitar caídas a otro nivel.
- Orden y limpieza de los lugares de trabajo.
- Eliminación de obstáculos en las zonas de trabajo.
- Formación e información sobre la manipulación manual de cargas.
- Formación e información sobre la utilización de los equipos de trabajo.
- El personal deberá permanecer fuera del radio de acción de las máquinas.
- Prohibir la permanencia de ninguna persona detrás de un camión durante el retroceso.
- Habilitar espacios para acopio de maquinaria o materiales.
- Prohibir la permanencia de personas dentro del radio de acción de cargas suspendidas.
- No se colocarán acopios en lugares de paso.
- La iluminación de los tajos no será inferior a los 100 lux.
- La prueba de funcionamiento de la instalación, será anunciada a todo el personal de la obra.

5.3.4.4. MEDIDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Las prendas de protección que se utilizarán en esta obra serán homologadas:

- Ropa de trabajo: No se deben utilizar ropas de trabajo sueltas que puedan ser atrapadas por elementos en movimiento.
- Casco de seguridad contra choques e impactos.
- Botas de seguridad y protección con suela antideslizante y puntera metálica.
- Guantes de cuero contra agresiones mecánicas.
- Protección de los oídos: Cuando el nivel de ruido sobrepase el margen de seguridad establecido y en todo caso, cuando sea superior a 80 dB, será obligatorio el uso de auriculares o tapones homologados
- Protección de la vista: Se deberá hacer uso de gafas de seguridad a fin de protegerse de la proyección de partículas en operaciones de excavación
- Bolsa portaherramientas.

5.4. MEDIOS AUXILIARES

5.4.1. ANDAMIOS EN GENERAL

5.4.1.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al vacío.
- Sobreesfuerzos.
- Desplome del andamio.
- Desplome o caída de objetos.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos.

5.4.1.2. NORMAS DE SEGURIDAD DURANTE EL MONTAJE

- Se realizará por personal debidamente cualificado.
- Antes de proceder al montaje se tendrán debidamente ordenados todos los elementos que componen la andamiada.
- Solo se utilizarán los materiales que se encuentren en perfecto estado.
- Se prohíbe expresamente el apoyo de andamios tubulares sobre suplementos formados por bidones, material cerámico, apilado de materiales, etc.
- Las diferencias de nivel entre los distintos puntos de apoyo, se deberán absorber mediante pies telescópicos.
- Las superficies de apoyo serán sólidas y estables.
- Todo nuevo nivel formado será montado a consecuencia de haber consolidado el nivel anterior.
- Todo izado de piezas se realizará mediante eslingas, ganchos, etc., reglamentarios.
- La zona de riesgo ante posibles caídas de materiales y herramientas deberá estar señalizada y balizada para evitar que tanto personal propio o ajeno entre en la zona de influencia.
- Se utilizarán los arriostramientos, amarres, etc., indicados por el fabricante y previamente calculados. Los arriostramientos deben realizarse preferentemente con tubo y grapa, no siendo sólidos los realizados con flejes o alambres.
- Se prohíbe abandonar materiales o herramientas en las plataformas sobre los andamios.

5.4.1.3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- Los andamios siempre se arriostrará para evitar los movimientos indeseables que pueden hacer perder el equilibrio a los trabajadores.
- Los tramos verticales de los andamios se apoyarán sobre tablones de reparto de carga.
- La plataforma de trabajo tendrá un mínimo de 60 cm. y estará firmemente anclada a los apoyos.
- Las plataformas de trabajo ubicada a 2 o más metros de altura, poseerán barandillas perimetrales completas de 90 cm. de altura.
- Se tendrán presentes las cargas máximas admisibles.
- Se prohíbe arrojar escombros directamente desde los andamios.
- Se prohíbe fabricar mortero sobre la plataforma.
- La distancia de separación de un andamio y el paramento vertical de trabajo, no deberá superar los 30 cm.
- Los andamios serán capaces de soportar cuatro veces la carga prevista.
- Se tenderán cables de seguridad anclados a la estructura, en las caras que por el trabajo haya posibilidad de vuelco.
- No se acercará maquinaria de elevación o de transporte a los andamios. De la misma manera, nunca se dejarán, por estos medios, las cargas directamente a este medio auxiliar.
- El personal que trabaje en los andamios deberá pasar un reconocimiento médico estricto en referencia a vértigo, epilepsia, trastornos cardíacos, etc., resultando inhabilitado para el trabajo la persona que no supere dichas pruebas.

5.4.1.4. MEDIDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Las prendas de protección homologadas a utilizar serán:
- Casco de seguridad contra choques e impactos.
- Botas de seguridad y protección antideslizantes.
- Guantes de cuero contra agresiones mecánicas.
- Cinturones de seguridad homologados del tipo de sujeción, empleándose éstos en el caso excepcional de que los medios de protección colectiva no sean posibles, estando anclados a elementos resistentes.
- Ropa de trabajo: no se deben utilizar ropas de trabajo sueltas que puedan ser atrapadas por elementos en movimiento.

5.4.2. ESCALERAS DE MANO

5.4.2.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Deslizamiento por incorrecto apoyo.
- Vuelco lateral por apoyo irregular.
- Rotura por defectos ocultos.
- Los riesgos derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras cortas para la altura a salvar, etc.).

5.4.2.2. NORMAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS

De aplicación al uso de escaleras de madera:

- Tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.
- Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados.
- Estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.

De aplicación al uso de escaleras metálicas:

- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
- Estarán pintadas con pintura antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.
- No estarán suplementadas con uniones soldadas.

De aplicación al uso de escaleras de tijera:

- Son de aplicación las condiciones enunciadas en los apartados 1 y 2 para las calidades de madera o metal.
- Estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura.
- Estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima.
- Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.
- En posición de uso, estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura par no mermar su seguridad.

- Nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.
- No se utilizarán, si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo, obliga a ubicar los pies en los 3 últimos peldaños.
- Se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales.

Para el uso de escaleras de mano, independientemente de los materiales que las constituyen:

- Se prohibirá la utilización de escaleras de mano para salvar alturas superiores a 5 m.
- Las escaleras de mano estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.
- Las escaleras de mano estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.
- Las escaleras de mano sobrepasarán en 1 m. la altura a salvar.
- Las escaleras de mano se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior, 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos.
- Se prohibirá transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 Kg. sobre las escaleras de mano.
- Se prohibirá apoyar la base de las escaleras de mano sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar.
- El acceso de operarios, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.
- El ascenso, descenso y trabajo a través de las escaleras de mano, se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.

5.4.2.3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Las prendas de protección homologadas a utilizar serán:

- Casco de seguridad contra choques e impactos.
- Botas de seguridad y protección antideslizantes.
- Cinturones de seguridad clase A o C.
- Ropa de trabajo: no se deben utilizar ropas de trabajo sueltas que puedan ser atrapadas por elementos en movimiento.

5.4.3. EQUIPO DE SOLDADURA ELÉCTRICA

5.4.3.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Quemaduras provenientes de radiaciones infrarrojas.

- Radiaciones luminosas.
- Proyecciones de gotas metálicas en estado de fusión.
- Intoxicación de gases.
- Electrocuciiones.
- Quemaduras por contacto directo de las piezas soldadas.
- Explosiones por la utilización de gases licuados.

5.4.3.2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- Separación de las zonas de soldadura, sobre todo en interiores.
- En caso de incendios no se echará agua, pues puede producirse una electrocución.
- El elemento eléctrico de suministro, debe de estar completamente cerrado.
- No se realizarán trabajos a cielo abierto, mientras llueva o nieve.
- Se realizarán inspecciones diarias de: cables, aislamientos, etc.
- Se evitará el contacto directo de los cables con las chispas desprendidas.
- Se señalará convenientemente el área dedicada a esta actividad, prohibiendo el acceso de personal ajeno y personal propio sin la debida indumentaria.
- El equipo dispondrá de toma de tierra conectada a la general.
- Se cuidará el aislamiento de la pinza porta-electrodos.

5.4.3.3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Las prendas de protección homologadas a utilizar serán:

- Ropa de trabajo: La ropa a utilizar será sin dobleces hacia arriba y sin bolsillos.
- Casco de seguridad contra choques e impactos.
- Botas de seguridad y protección.
- Guantes de cuero contra agresiones mecánicas.
- Protección de los oídos. Cuando el nivel de ruido sobrepase el margen de seguridad establecido y en todo caso, cuando sea superior a 80 dB, será obligatorio el uso de auriculares o tapones homologados.
- Protección de la vista. Se deberá hacer uso de gafas de seguridad a fin de protegerse de la proyección de partículas. Se usará pantalla de soldadura homologada para protegerse de las radiaciones.
- Yelmo de soldadura (casco + careta de protección).

5.4.4. EQUIPO DE SOLDADURA OXIACETILÉNICA

5.4.4.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Quemaduras.
- Explosión de las botellas de combustible.
- Golpes por objetos o herramientas.

5.4.4.2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- Los equipos se manejarán por personal autorizado y competente.
- Comprobar el estado de los elementos: válvula antirretorno, manómetro, carga, cables desde la bombona a la pistola, etc.
- Asegurar el arriostamiento de las bombonas antes de ser usadas.
- Disponer un extintor seco en las cercanías del equipo.
- No exponer las bombonas a temperaturas elevadas (nunca al sol).
- La primera bombona en abrirse será la de acetileno y la primera en cerrarse será la de oxígeno, realizando la operación de forma progresiva para evitar el golpe de ariete.
- No fumar cerca del equipo.
- Asegurarse de haber cerrado bien las bombonas al finalizar las tareas.
- Ante cualquier anomalía en el funcionamiento del equipo, comunicarlo al encargado de la empresa o al Vigilante de Seguridad y Salud.

5.4.4.3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Las prendas de protección homologadas a utilizar serán:

- Ropa de trabajo: La ropa a utilizar será sin dobleces hacia arriba y sin bolsillos.
- Polainas de soldador.
- Casco de seguridad contra choques e impactos.
- Botas de seguridad y protección antideslizante.
- Guantes de soldador.
- Protección de los oídos. Cuando el nivel de ruido sobrepase el margen de seguridad establecido y en todo caso, cuando sea superior a 80 dB, será obligatorio el uso de auriculares o tapones homologados.

- Protección de la vista. Se deberá hacer uso de gafas de seguridad a fin de protegerse de la proyección de partículas. Se usará pantalla de soldadura homologada para protegerse de las radiaciones.
- Yelmo de soldadura (casco + careta de protección).
- Manguitos de soldador.

5.5. MAQUINARIA AUXILIAR

5.5.1. CAMIÓN HORMIGONERA

5.5.1.1. RIESGOS MÁS COMUNES

- Atropello de personas.
- Colisión con otras máquinas.
- Vuelco de camión.
- Caída de personas desde el camión.
- Golpes por manejo de canaletas.
- Vibraciones.
- Ruido ambiental.

5.5.1.2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- El recorrido del camión en el interior de la obra se efectuará según lo definido en los planes de acceso
- La puesta en estación y los movimientos del camión hormigonera durante las operaciones de vertido, serán dirigidas por un señalista, en prevención de riesgos de maniobras incorrectas.
- Las operaciones de vertido a lo largo de cortes en el terreno se efectuarán sin que las ruedas de los camiones-hormigoneras sobrepasen la línea de seguridad de 2 metros de separación de las zanjas para vigas y encepados.
- Cabina de seguridad o, en su caso, pórtico de seguridad.
- Retrovisores a ambos lados.
- Un elemento que permita al maquinista quitarse el barro del calzado.

5.5.1.3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN GENERAL

Las prendas de protección homologadas a utilizar en esta fase de la obra serán:

- Ropa de trabajo: No se deben utilizar ropas de trabajo sueltas que puedan ser atrapadas por elementos en movimiento.
- Casco de seguridad contra choques e impactos
- Botas de seguridad y protección.
- Guantes de cuero contra agresiones mecánicas.
- Protección de los oídos: Cuando el nivel de ruido sobrepase el margen de seguridad establecido y en todo caso, cuando sea superior a 80 dB, será obligatorio el uso de auriculares o tapones homologados.
- Protección de la vista: Se deberá hacer uso de gafas de seguridad a fin de protegerse de la proyección de partículas.
- Cinturón antivibratorio: Con objeto de quedar el trabajador protegido de los efectos de las vibraciones producidas por maquinaria. (Conductores de maquinaria).
- Protección del aparato respiratorio: En trabajos con tierras pulvígenas, se deberá hacer uso de mascarillas.

5.5.2. CAMIÓN-GRÚA

5.5.2.1. RIESGOS MÁS COMUNES

- Atropello de personas.
- Desplome de la carga.
- Golpes por la carga a paramentos.
- Golpes por la carga.
- Contacto con la energía eléctrica.

5.5.2.2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- Se entregarán al maquinista las normas y exigencias de seguridad que les afecten específicamente.
- El maquinista será persona autorizada y capacitada para el desarrollo de las tareas que se encomiendan.
- Se prohíbe desplazar el camión durante las operaciones o movimientos de su brazo, con o sin carga.
- Las maniobras de carga o descarga estarán siempre guiadas por un especialista.

- Antes de realizar cualquier operación, se extenderán los 4 apoyos, de los que debe estar dotada, para asegurar su estabilidad.
- Se prohíbe realizar esfuerzos por encima del límite de carga del camión.
- Se prohíbe permanecer o realizar trabajos en un radio de 5 m (como norma general), en torno a la grúa autopropulsada.
- Se prohíbe estacionar a menos de 3 m del borde de las zanjas.

5.5.2.3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Las prendas de protección homologadas a utilizar serán:

- Ropa de trabajo: No se deben utilizar ropas de trabajo sueltas que puedan ser atrapadas por elementos en movimiento.
- Casco de polietileno.
- Calzado para conducción viaria antideslizante.
- Guantes de cuero contra agresiones mecánicas.

5.5.3. DUMPER

5.5.3.1. RIESGOS MÁS COMUNES

- Atropello de personas.
- Colisión con otras máquinas.
- Vuelco de dumper.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes por manejo de canaletas.
- Vibraciones.
- Ruido ambiental.
- Descarga sobre personas.

5.5.3.2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- El recorrido del dumper en el interior de la obra se efectuará según lo definido en los planes de acceso.
- La puesta en estación y los movimientos del camión dumper durante las operaciones de descarga, serán dirigidas por un señalista, en prevención de riesgos de maniobras incorrectas.

- Las operaciones de descarga a lo largo de cortes en el terreno se efectuarán sin que las ruedas de los camiones-hormigoneras sobrepasen la línea de seguridad de 2 metros de separación de las zanjas para vigas y encepados.
- Cabina de seguridad o, en su caso, pórtico de seguridad.
- Retrovisores a ambos lados.
- Un elemento que permita al maquinista quitarse el barro del calzado.
- Aviso luminoso y acústico de funcionamiento.

5.5.3.3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN GENERAL

Las prendas de protección homologadas a utilizar en esta fase de la obra serán:

- Ropa de trabajo: No se deben utilizar ropas de trabajo sueltas que puedan ser atrapadas por elementos en movimiento.
- Casco de seguridad contra choques e impactos
- Botas impermeables de seguridad y protección.
- Guantes de cuero contra agresiones mecánicas.
- Guantes impermeables.
- Protección de los oídos.
- Protección del aparato respiratorio: En trabajos con tierras pulvígenas, se deberá hacer uso de mascarillas.

5.5.4. CAMIÓN DUMPER

5.5.4.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Atropello de personas.
- Colisión con otras máquinas.
- Vuelco de dumper.
- Caída de personas desde el camión.
- Golpes por manejo de canaletas.
- Vibraciones.
- Ruido ambiental.
- Descarga sobre personas.

5.5.4.2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- El recorrido del camión dumper en el interior de la obra se efectuará según lo definido en los planes de acceso.
- La puesta en estación y los movimientos del camión dumper durante las operaciones de descarga, serán dirigidas por un señalista, en prevención de riesgos de maniobras incorrectas.
- Las operaciones de descarga a lo largo de cortes en el terreno se efectuarán sin que las ruedas de los camiones-hormigoneras sobrepasen la línea de seguridad de 2 metros de separación de las zanjas para vigas y encepados.
- Cabina de seguridad o, en su caso, pórtico de seguridad.
- Retrovisores a ambos lados.
- Un elemento que permita al maquinista quitarse el barro del calzado.
- Aviso luminoso y acústico de funcionamiento.

5.5.4.3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN GENERAL

Las prendas de protección homologadas a utilizar en esta fase de la obra serán:

- Ropa de trabajo: No se deben utilizar ropas de trabajo sueltas que puedan ser atrapadas por elementos en movimiento.
- Casco de seguridad contra choques e impactos.
- Botas impermeables de seguridad y protección.
- Guantes de cuero contra agresiones mecánicas.
- Guantes impermeables.
- Protección de los oídos.
- Protección del aparato respiratorio: En trabajos con tierras pulvígenas, se deberá hacer uso de mascarillas.

5.5.5. CAMIÓN DE TRANSPORTE

5.5.5.1. RIESGOS MÁS COMUNES

- Atropellos a personas.
- Choque contra otros vehículos.
- Vuelco del camión.
- Caídas desde la caja al suelo.
- Atrapamientos entre objetos por permanecer entre la carga en los desplazamientos del camión.

- Proyección de partículas por movimiento de la carga.

5.5.5.2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- Las operaciones de carga y de descarga de los camiones, se efectuarán en los lugares señalados a tales efectos y que resulten idóneos.
- Todos los camiones dedicados al transporte de materiales estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas.
- Las maniobras de posición correcta (aparcamiento) y expedición (salida) del camión serán dirigidas por un señalista.
- El ascenso y descenso de las cajas de los camiones, se efectuará mediante escalerillas metálicas prefabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.
- Todas las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista conocedor del proceder más adecuado.
- Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado serán gobernadas desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.
- Ningún operario se situará debajo de las cargas suspendidas, ni en el radio de acción, de la grúa que las manipule durante el tiempo que duren los trabajos de descarga.

5.5.5.3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Las prendas de protección homologadas a utilizar serán:

- Ropa de trabajo: No se deben utilizar ropas de trabajo sueltas que puedan ser atrapadas por elementos en movimiento.
- Casco de polietileno.
- Calzado para conducción viaria.
- Botas de seguridad con puntera reforzada.
- Guantes de cuero contra agresiones mecánicas.
- Manoplas de cuero.

5.5.6. PLATAFORMAS DE TRABAJO

5.5.6.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Desplome o caídas de objetos (tablones, herramientas, materiales).
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos.

5.5.6.2. NORMAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS

- Estará prohibido trasladar la base de apoyo con operarios en la plataforma. A ser posible se emplearán plataformas equipadas con sistema de seguridad que impida el desplazamiento de la base con la plataforma de trabajo elevada.
- Se deberá mantener alejada la máquina de terrenos con riesgo de hundimiento o desplome.
- Antes de iniciar los trabajos, se deberá comprobar la estabilidad del apoyo de la máquina.
- No sobrepasar la carga máxima autorizada en la plataforma, ya que pueden dañarse los mecanismos para operaciones posteriores.
- No utilizar la plataforma por personal no autorizado.
- Si dispone de estabilizadores, no utilizar la plataforma sin antes extender los mismos.
- El acceso a la plataforma de trabajo se realizará por los lugares destinados a tal fin.
- No saltar nunca directamente de la plataforma de trabajo al suelo. Bajar por los lugares previstos.
- Para seguridad las plataformas irán dispuestas de barandillas, a una altura mínima sobre el nivel del piso de 90 centímetros.

5.5.6.3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Las prendas de protección homologadas a utilizar serán:

- Casco de seguridad contra choques e impactos (preferiblemente con barbuquejo).
- Botas de seguridad y protección.
- Ropa de trabajo: no se deben utilizar ropas de trabajo sueltas que puedan ser atrapadas por elementos en movimiento.

5.5.7. CARRETILLAS ELEVADORAS

5.5.7.1. RIESGOS MÁS COMUNES

- Atrapamientos.
- Atropello de personas.
- Golpes de la carga a paramentos.

5.5.7.2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- Las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista.
- No dar marcha atrás sin la adecuada precaución.
- Prohibir la permanencia de personal bajo cargas suspendidas.
- Prohibir la utilización de la carretilla para arrastrar carga.

5.5.7.3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Las prendas de protección homologadas a utilizar serán:

- Ropa de trabajo: No se deben utilizar ropas de trabajo sueltas que puedan ser atrapadas por elementos en movimiento.
- Casco de seguridad contra choques e impactos.
- Botas de seguridad y protección antideslizante.
- Guantes de cuero contra agresiones mecánicas.

5.5.8. MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS.

5.5.8.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Atropellos de personal por la maquinaria.
- Colisiones y vuelcos de la maquinaria.
- Riesgos derivados por trabajos bajo condiciones meteorológicas adversas.
- Aplastamiento de extremidades durante la carga y descarga de material pesado.
- Caídas.
- Golpes, cortes y heridas por manejo de herramientas.
- Golpeo por el transporte en suspensión de grandes piezas.
- Desprendimiento de cargas suspendidas.

- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Hundimiento de la superficie de apoyo.
- Cortes por manejo de elementos con aristas o bordes cortantes.
- Pinchazos en las manos.
- Ruido ambiental.
- Electrocutión o quemaduras por mala protección.
- Electrocutión o quemaduras por uso de herramienta sin aislamiento.

5.5.8.2. MEDIOS DE PREVENCIÓN

- Señalización de la distancia de seguridad mínima de aproximación a las operaciones de manejo.
- Las maniobras de carga, descarga, marcha atrás,... serán dirigidas por capataz o encargado.
- El montaje de aparatos eléctricos será siempre ejecutado por personal especialista.
- El personal deberá permanecer fuera del radio de acción de las máquinas.
- Se construirán dos tipos de accesos, uno para personas y otro para maquinaria y camiones.
- Prohibir la permanencia de personas detrás de un camión durante el retroceso.
- Habilitar espacios para acopio de maquinaria o materiales.
- Compactar la superficie del solar que debe recibir los transportes de alto tonelaje.
- Prohibir la permanencia de personas dentro del radio de acción de cargas suspendidas.
- Las zonas de trabajo estarán libres de obstáculos.
- No se colocarán acopios en lugares de paso.
- La iluminación de los tajos no será inferior a los 100 lux.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de bombilla.
- La prueba de funcionamiento de la instalación, será anunciada a todo el personal de la obra.

5.5.8.3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Las prendas de protección homologadas a utilizar en esta fase de la obra serán:

- Botas de seguridad y protección.
- Guantes de cuero contra agresiones mecánicas.
- Guantes de goma contra agresiones químicas.

- Ropa de trabajo: no se deben utilizar ropas de trabajo sueltas que puedan ser atrapadas por elementos en movimiento.
- Protección de los oídos: cuando el nivel de ruido sobrepase el margen de seguridad establecido y en todo caso, cuando sea superior a 80 dB, será obligatorio el uso de auriculares o tapones homologados.
- Protección de la vista: Se deberá hacer uso de gafas de seguridad a fin de protegerse de la proyección de partículas.
- Cinturón-faja.

5.5.9. HERRAMIENTAS MANUALES

5.5.9.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Descargas eléctricas.
- Proyección de partículas.
- Caídas en altura.
- Ambiente ruidoso.
- Cortes y golpes en extremidades.

5.5.9.2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- Todas las herramientas eléctricas estarán dotadas de doble aislamiento de seguridad y conexión a tierra.
- El personal que utilice estas herramientas ha de conocer las instrucciones de uso.
- Las herramientas serán revisadas periódicamente de manera que se cumplan las instrucciones de conservación y mantenimiento del fabricante.
- Las herramientas estarán acopiadas en el almacén de obra, donde se depositarán una vez finalizado el trabajo, colocándose las más pesadas en las baldas más próximas al suelo.
- La desconexión de las herramientas no se hará de un tirón brusco.
- No se utilizará herramienta eléctrica sin enchufe. Si hubiera necesidad de emplear mangueras de extensión, éstas se harán de la herramienta al enchufe y nunca a la inversa.
- Los trabajos con estas herramientas se realizarán siempre en posición estable.

5.5.9.3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Las prendas de protección homologadas a utilizar serán:

- Ropa de trabajo: No se deben utilizar ropas de trabajo sueltas que puedan ser atrapadas por elementos en movimiento.
- Casco de seguridad contra choques e impactos.
- Botas de seguridad y protección.
- Guantes de cuero contra agresiones mecánicas.
- Protección de los oídos. Cuando el nivel de ruido sobrepase el margen de seguridad establecido y en todo caso, cuando sea superior a 80 dB, será obligatorio el uso de auriculares o tapones homologados.
- Protección de la vista. Se deberá hacer uso de gafas de seguridad a fin de protegerse de la proyección de partículas.
- Cinturones de seguridad homologados del tipo de sujeción para trabajos en altura, empleándose éstos en el caso excepcional de que los medios de protección colectiva no sean posibles, estando anclados a elementos resistentes.

5.6. PROTECCIONES COLECTIVAS

5.6.1. SEÑALIZACIÓN

5.6.1.1. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA

- o Cualquier obra debe de tener una serie de señales, indicadores, vallas o luces de seguridad que indiquen y hagan conocer de antemano todos los peligros.
- o El plan de señalización debe elaborarse de acuerdo con principios profesionales de las técnicas publicitarias y del conocimiento del comportamiento de las personas a quienes va dirigida la señalización, y especialmente, se basará en los fundamentos de los códigos de señales, como son:
 - Que la señal sea de fácil percepción, visible, llamativa, para que llegue al interesado.
 - Que las personas que la perciben, vean lo que significa. Letreros como PELIGRO, CUIDADO, ALTO, una vez leídos, cumplen bien con el mensaje de señalización, porque de todos es conocido su significado.
- o El primer fundamento anterior, supone que hay que anunciar los peligros que se presentan en la obra.
- o El segundo fundamento consiste en que las personas perciban el mensaje o señal, lo que supone una educación preventiva o de conocimiento del significado de esas señales.

5.6.1.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Sobreesfuerzos.
- Quemaduras.

- Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales.
- Golpes o cortes por manejo de chapas metálicas.

5.6.1.3. MEDIOS PRINCIPALES DE SEÑALIZACIÓN EN EDIFICACIÓN

Los medios más corrientes a adoptar en la organización de una obra son los encaminados a la señalización visual. Los camiones y máquinas suelen disponer de pitos, ciertos productos pueden emanar mal olor, pero suelen llegar a la obra con las señalizaciones montadas. Los medios utilizados frecuentemente están tipificados y el mercado ofrece una amplia gama de productos que cubren perfectamente las demandas en los siguientes grupos de medios de señalización:

- Vallado.
- Balizamiento.
- Señales.
- Etiquetas.

5.6.1.4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- Una vez finalizada la obra, se sustituirá la señalización provisional de obra por la señalización definitiva de viales.
- Retirada de sobras de materiales, herramientas y restos de obra no colocados (piezas rotas, envoltorios, palets, etc.).

5.6.1.5. MEDIDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Ropa de trabajo con franjas reflectantes.
- Guantes preferiblemente de cuero.
- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.

5.6.2. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL

5.6.2.1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La instalación eléctrica provisional se hará mediante acometida directa a toma disponible en la planta, protegida por diferenciales de 30 mA, y magnetotérmicos para cada una de las líneas de tomas, tanto de 400 V como de 230 V.

5.6.2.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Los derivados de caídas de tensión en la instalación por sobrecarga.
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Mal comportamiento de las tomas de tierra.

5.6.2.3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- o Para los cables:
 - La sección será siempre la adecuada para la carga eléctrica que ha de soportar.
 - Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables.
 - La distribución desde el cuadro general de obra a los secundarios se efectuará mediante manguera antihumedad.
 - El tendido de cables se efectuará a una altura mínima de 2 m en los lugares peatonales y de 5 m en los de vehículos.
 - Los empalmes de manguera siempre estarán elevados. Se prohíbe mantenerlos en el suelo.
 - Los empalmes provisionales entre manguera se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad.
 - Las mangueras de alargadera, por ser provisionales, pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a paramentos verticales o zonas donde tengan mayor protección. Se empalmarán mediante conexión normalizada antihumedad.
- o Para los interruptores:
 - Se ajustarán a los especificados en el R.E.B.T.
 - Se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puertas de entrada con cerradura de seguridad.
 - Las cajas de interruptores poseerán adherida a su puerta una señal normalizada de "Peligro, electricidad".
 - Las cajas de interruptores serán colgadas de pies derechos estables.
- o Para los cuadros eléctricos:
 - Serán metálicos de tipo para la intemperie con puerta y cerraja de seguridad.
 - Se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces.
 - Tendrán la carcasa metálica conectada a tierra.

- Señal de "Peligro electricidad".
- Se colgarán a "pie derecho" firme, a un mínimo de 2 m.
- Las maniobras sobre cuadro se harán sobre una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante.
- Los cuadros eléctricos en servicio permanecerán cerrados con la cerradura de seguridad.
- o Para las tomas de energía:
 - Las tomas se efectuarán de los cuadros de distribución mediante clavijas normalizadas blindadas, protegidas contra contactos directos.
 - Cada toma, suministrará energía a un solo aparato.
 - La tensión siempre estará en la clavija hembra.
 - No se permite la utilización de fusibles rudimentarios.
- o Para los circuitos:
 - Los interruptores automáticos se instalarán en todas las líneas de toma de corriente.
 - Los circuitos generales estarán también protegidos con interruptores.
 - La instalación de alumbrado estará protegida con interruptores automáticos magneto térmicos.
 - Toda la maquinaria eléctrica estará protegida por un disyuntor diferencial.
 - Todas las líneas estarán protegidas por un disyuntor diferencial.
- o Para las tomas de tierra:
 - Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrá de toma de tierra.
 - El neutro de la instalación estará puesto a tierra.
 - El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en cobre amarillo y verde. Se prohíbe utilizarlo para otros usos.

5.6.2.4. MEDIDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Las prendas de protección homologadas a utilizar serán:

- Casco de polietileno.
- Botas aislantes.
- Guantes aislantes.
- Banqueta aislante.
- Traje impermeable.

5.6.3. VALLADO Y SEÑALIZACIÓN DE OBRA

5.6.3.1. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA

- Deberá realizarse el vallado del perímetro de la parcela según planos y antes del inicio de la obra.
- Las condiciones del vallado deberán ser:
 - Tendrá 2 metros de altura.
 - Portón para acceso de vehículos de 4 metros de anchura y puerta independiente para acceso de personal.

5.6.3.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caída de personas al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos.
- Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Exposición al ruido.
- Iluminación inadecuada.

5.6.3.3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- Se prohibirá aparcar en la zona de entrada de vehículos.
- Se prohibirá el paso de peatones por la entrada de vehículos.
- Obligatoriedad del uso del casco en el recinto de la obra.
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra.
- Cartel de obra.

5.6.3.4. MEDIDAS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Guantes de neopreno.
- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad.

5.6.4. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

5.6.4.1. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA

En los centros de trabajo se observarán las normas que, para prevención y extinción de incendios, establecen los siguientes apartados de éste capítulo. Asimismo, en las industrias o trabajos con riesgo específico de incendio, se cumplirán las prescripciones impuestas por los reglamentos técnicos generales o especiales, dictados por la Presidencia del Gobierno, o por otros departamentos ministeriales, en el ámbito de sus respectivas competencias, así como las correspondientes ordenanzas municipales.

5.6.4.2. NORMAS PREVENTIVAS

- En esta obra, como principio fundamental contra la aparición de incendios se establecen los siguientes principios:
 - Orden y limpieza general.
 - Se evitarán los escombros heterogéneos.
 - Las escombreras de material combustible se separarán de las del material incombustible.
 - Se evitará en lo posible el desorden en el amontonado de material combustible para su transporte al vertedero.
 - No se situaran elementos inflamables ni materiales combustibles, en lugares próximos a las fuentes de alumbrado.
 - Vigilancia y detección de las existencias de posibles focos de incendio.
 - Habrá extintores de incendios junto a las puertas de los almacenes que contengan productos inflamables.
- En esta obra queda prohibido fumar y sobre todo no se fumará en los siguientes supuestos:
 - Ante elementos inflamables: disolventes, combustibles, lacas, barnices, pegamentos, mantas asfálticas, etc.
 - En el interior de los almacenes que contengan elementos inflamables, explosivos y explosores.
 - En el interior de los almacenes que contengan productos de fácil combustión: sogas, cuerdas, capazos, etc.
 - Durante las operaciones de:
 - Abastecimiento de combustibles a las máquinas.
 - En el tajo de soldadura eléctrica.
- Se prepararán en un lugar a la intemperie, en el exterior de la obra, recipientes para contenidos grasos, en prevención de incendios por combustión espontánea.
- La ubicación de los almacenes combustibles o explosivos estará alejada de los tajos de soldadura eléctrica y oxiacetilénica, en prevención de incendios.

- La iluminación e interruptores eléctricos de los almacenes de productos inflamables, será mediante mecanismos antideflagrantes de seguridad.
- Sobre la puerta de los almacenes de productos inflamables se adherirán las siguientes señales:
 - Prohibido fumar (señal normalizada).
 - Indicación de la posición del extintor de incendios (señal normalizada).
 - Peligro de incendios (señal normalizada).

5.6.4.3. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Cortes por manejo de herramientas manuales.
- Golpes por herramientas manuales.
- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos.
- Pisadas sobre objetos.
- Caída de objetos en manipulación.

5.6.4.4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- Uso del agua:
 - Donde existan conducciones de agua a presión, se instalarán suficientes tomas o bocas de agua a distancia conveniente entre si y cercanas a los puestos fijos de trabajos y lugares de paso del personal, colocando junto a tales tomas las correspondientes mangueras, que tendrán la sección y resistencia adecuada.
 - Cuando se carezca normalmente de agua a presión o ésta sea insuficiente, se instalarán depósitos con agua suficiente para combatir los posibles incendios.
 - En los incendios provocados por líquidos, grasas o pinturas inflamables o polvos orgánicos, sólo deberá emplearse agua muy pulverizada.
 - No se empleará agua para extinguir fuegos en polvos de aluminio o magnesio o en presencia de carburo de calcio u otras sustancias que al contacto con el agua produzcan explosiones, gases inflamables o nocivos.
 - En incendios que afecten a instalaciones eléctricas con tensión, se prohibirá el empleo de extintores de espuma química, soda o ácida o agua.

- Extintores portátiles:
 - En proximidad a los puestos de trabajo con mayor riesgo de incendio colocados en sitio visible y accesible fácilmente, se dispondrán extintores portátiles o móviles sobre ruedas, de espuma física o química, mezcla de ambas o polvos secos, anhídrido carbónico o agua, según convenga a la causa determinante del fuego a extinguir.
 - Cuando se empleen distintos tipos de extintores serán rotulados con carteles indicadores del lugar y clase de incendio en que deban emplearse.
 - Se instruirá al personal, cuando sea necesario, del peligro que presenta el empleo de tetracloruro de carbono y cloruro de metilo en atmósferas cerradas y de las reacciones químicas peligrosas que puedan producirse en los locales de trabajo entre los líquidos extintores y las materias sobre las que puedan proyectarse.
 - Los extintores serán revisados periódicamente y cargados según las normas de las casas constructoras inmediatamente después de usarlos.
- Empleo de arenas finas:
 - Para extinguir los fuegos que se produzcan en polvos o virutas de magnesio y aluminio, se dispondrá en lugares próximos a los de trabajo, de cajones o retenes suficientes de arena fina seca, de polvo de piedra u otras materias inertes semejantes.
- Detectores automáticos:
 - En las industrias o lugares de trabajo de gran peligrosidad en que el riesgo de incendio afecte a grupos de trabajadores, la Delegación Provincial de Trabajo podrá imponer la obligación de instalar aparatos de fuego o detectores de incendios, del tipo más adecuado: aerotérmico, termoeléctrico, químico, fotoeléctrico, radiactivo, por ultrasonidos, etc.
- Prohibiciones personales:
 - En las dependencias con alto riesgo de incendio, queda prohibido fumar o introducir cerillas, mecheros o útiles de ignición. Ésta prohibición se indicará con carteles visibles a la entrada y en los espacios libres de las paredes de tales dependencias.
 - Se prohíbe igualmente al personal introducir o emplear útiles de trabajo, no autorizados por la empresa, que puedan ocasionar chispas por contacto o proximidad a sustancias inflamables.
- Equipos contra incendios:
 - En las industrias o centros de trabajo con grave riesgo de incendio se instruirá y entrenará especialmente al personal integrado en el equipo o brigada contra incendios, sobre el manejo y conservación de las instalaciones y material extintor, señales de alarma, evacuación de los trabajadores y socorro inmediato de los accidentados.
 - El material asignado a los equipos de extinción de incendios: escalas, cubiertas de lona o tejidos ignífugos, hachas, picos, palas, etc., no podrá ser usado para otros fines y su emplazamiento será conocido por las personas que deban emplearlo.

- La empresa designará el jefe de equipo o brigada contra incendios, que cumplirá estrictamente las instrucciones técnicas dictadas por el Comité de Seguridad para la extinción del fuego y las del Servicio Médico de Empresa para el socorro de los accidentados.
- o Alarmas y simulacros de incendios:
 - Para comprobar el buen funcionamiento de los sistemas de prevención, el entrenamiento de los equipos contra incendios y que los trabajadores en general, conocen y participan con aquellos, se efectuarán periódicamente alarmas y simulacros de incendios, por orden de la empresa y bajo la dirección del jefe de equipo o brigada contra incendios, que solo advertirá de los mismos a las personas que deban ser informadas en evitación de daños o riesgos innecesarios.

5.6.4.5. MEDIDAS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Guantes de amianto.
- Botas de seguridad.
- Cinturones de seguridad.
- Máscaras.
- Equipos de respiración autónoma.
- Manoplas.
- Mandiles o trajes ignífugos.
- Calzado especial contra incendios.

5.7. PROTECCIONES INDIVIDUALES

5.7.1. PROTECCIÓN DE LA CABEZA: CASCO DE SEGURIDAD.

5.7.1.1. DEFINICIÓN:

Conjunto destinado a proteger la parte superior de la cabeza del usuario contra choques y golpes.

5.7.1.2. CRITERIOS DE SELECCIÓN:

El equipo debe poseer la marca CE (según R.D. 1407/1992 de 20 de Noviembre). La Norma UNE-397, establece los requisitos mínimos (ensayos y especificaciones) que deben cumplir estos equipos, de acuerdo con el R.D. 1407/1992.

El Real Decreto tiene por objeto establecer las disposiciones precisas para el cumplimiento de la Directiva del Consejo 89/686/CEE, de 21 de diciembre de 1989 (publicada en el -Diario Oficial de las

Comunidades Europeas- de 30 de diciembre) referente a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros relativas a los equipos de protección individual.

5.7.1.3. EXIGENCIAS ESPECÍFICAS PARA PREVENIR LOS RIESGOS :

Estarán comprendidas las que se indican en el R.D. 1407/1992, en su Anexo II apartado 3.1.1:

- a) Golpes resultantes de caídas o proyecciones de objetos e impactos de una parte del cuerpo contra un obstáculo.
- b) Deberán poder amortiguar los efectos de un golpe, en particular, cualquier lesión producida por aplastamiento o penetración de la parte protegida, por lo menos hasta un nivel de energía de choque por encima del cual las dimensiones o la masa excesiva del dispositivo amortiguador impedirían un uso efectivo del EPI durante el tiempo que se calcule haya de llevarlos.

5.7.1.4. ACCESORIOS:

Son los elementos que sin formar parte integrante del casco pueden adaptarse al mismo para completar específicamente su acción protectora o facilitar un trabajo concreto como portalámparas, pantalla para soldadores, etc. En ningún caso restarán eficacia al casco. Entre ellos se considera conveniente el barbuquejo que es una cinta de sujeción ajustable que pasa por debajo de la barbilla y se fija en dos o más puntos simétricos de la banda de contorno o del casquete.

5.7.1.5. MATERIALES:

Los cascos se fabricarán con materiales incombustibles o de combustión lenta, y resistentes a las grasas, sales y elementos atmosféricos.

Las partes que se hallen en contacto con la cabeza no afectarán a la piel y se confeccionarán con material no rígido, hidrófugo y de fácil limpieza y desinfección.

La masa del casco completo, determinada en condiciones normales y, excluidos los accesorios, no sobrepasará en ningún caso los 450 gramos.

5.7.1.6. FABRICACIÓN:

El casquete tendrá superficie lisa, con o sin nervaduras, sus bordes serán redondeados y carecerá de aristas y resaltes peligrosos, tanto exterior como interiormente.

No presentará rugosidades, hendiduras, burbujas ni otros defectos que disminuyan las características resistentes y protectoras del mismo.

Casquete y arnés formarán un conjunto estable, de ajuste preciso y dispuesto de tal forma que permita la sustitución del atalaje sin deterioro de ningún elemento.

Ni las zonas de unión ni el atalaje en sí causarán daño o ejercerán presiones incómodas.

5.7.1.7. VENTAJAS DE LLEVAR EL CASCO:

Además del hecho de suprimir o por lo menos reducir, el número de accidentes en la cabeza, permite en la obra diferenciar los oficios, mediante un color diferente.

Asimismo mediante equipos suplementarios, es posible dotar al obrero de alumbrado autónomo, auriculares radiofónicos, o protectores contra el ruido.

El problema del ajuste en la nuca o del barbuquejo es en general asunto de cada individuo, aunque ajustar el barbuquejo impedirá que la posible caída del casco pueda entrañar una herida a los obreros que estén trabajando a un nivel inferior.

5.7.1.8. ELECCIÓN DEL CASCO:

Se hará en función de los riesgos a que esté sometido el personal, debiendo tenerse en cuenta: a) resistencia al choque; b) resistencia a distintos factores agresivos; ácidos, electricidad (en cuyo caso no se usarán cascos metálicos); c) resistencia a proyecciones incandescentes (no se usará material termoplástico) y d) confort, peso, ventilación y estanqueidad.

5.7.1.9. CONSERVACIÓN DEL CASCO:

Es importante dar unas nociones elementales de higiene y limpieza.

No hay que olvidar que la transpiración de la cabeza es abundante y como consecuencia el arnés y las bandas de amortiguación pueden estar alteradas por el sudor. Será necesario comprobar no solamente la limpieza del casco, sino la solidez del arnés y bandas de amortiguación, sustituyendo éstas en el caso del menor deterioro.

1. Lista indicativa y no exhaustiva de actividades y sectores de actividades que pueden requerir la utilización de cascos protectores:
 - Obras de construcción y, especialmente, actividades en, debajo o cerca de andamios y puestos de trabajo situados en altura, obras de encofrado y desencofrado, montaje e instalación, colocación de andamios y demolición.
 - Trabajos en puentes metálicos, edificios y estructuras metálicas de gran altura, postes, torres, obras hidráulicas de acero, instalaciones de altos hornos, acerías, laminadores, grandes contenedores, canalizaciones de gran diámetro, instalaciones de calderas y centrales eléctricas.
 - Obras en fosas, zanjas, pozos y galerías.

- Movimientos de tierra y obras en roca.
- Trabajos en explotaciones de fondo, en canteras, explotaciones a cielo abierto y desplazamiento de escombreras.
- La utilización o manipulación de pistolas grapadoras.
- Trabajos con explosivos.
- Actividades en ascensores, mecanismos elevadores, grúas y medios de transporte.
- Actividades en instalaciones de altos hornos, plantas de reducción directa, acerías, laminadores, fábricas metalúrgicas, talleres de martillo, talleres de estampado y fundiciones.
- Trabajos en hornos industriales, contenedores, aparatos, silos, tolvas y canalizaciones.
- Obras de construcción naval.
- Maniobras de trenes.

5.7.2. PROTECCIÓN DE APARATO OCULAR

En el transcurso de la actividad laboral, el aparato ocular está sometido a un conjunto de agresiones como; acción de polvos y humos; deslumbramientos; contactos con sustancias gaseosas irritantes, cáusticas o tóxicas; choque con partículas o cuerpos sólidos; salpicadura de líquidos fríos y calientes, cáusticos y metales fundidos; radiación; etc.

Indirectamente, se obtiene la protección del aparato ocular, con una correcta iluminación del puesto de trabajo, completada con gafas de montura tipo universal con oculares de protección contra impactos y pantallas transparentes o viseras.

El equipo deberá estar certificado - certificado de conformidad, Marca CE, Garantía de Calidad de fabricación -, de acuerdo con lo dispuesto en el R.D. 1407/92 y Normas Armonizadas.

En caso de riesgo múltiple que exija que se lleven además de las gafas otros EPIS, deberán ser compatibles.

Deberán ser de uso personal; si por circunstancias es necesario el uso de un equipo por varios trabajadores, deberán tomarse las medidas para que no causen ningún problema de salud o higiene a los usuarios.

Deberán venir acompañado por la información técnica y guía de uso, mantenimiento, contraindicaciones, caducidad, etc. reglamentada en la Directiva de certificación.

El campo de uso de los equipos de protección ocular viene regulado por la Norma EN-166, donde se validan los diferentes tipos de protectores en función del uso.

La Norma EN-167, EN-168, EN-169, EN-170 y EN-171 establece los requisitos mínimos -ensayos y especificaciones- que deben cumplir los protectores para ajustarse a los usos anteriormente descritos.

Existen diversas clases de equipos de protección ocular, los cuales se detallan a continuación:

- a. Gafas con patillas.
- b. Gafas aislantes de un ocular.
- c. Gafas aislantes de dos oculares.
- d. Gafas de protección contra rayos X, rayos láser, radiación ultravioleta, infrarroja y visible.
- e. Pantallas faciales.
- f. Máscaras y casos para soldadura por arco.

5.7.3. PROTECCIÓN DEL APARATO AUDITIVO

De entre todas las agresiones, a que está sometido el individuo en su actividad laboral, el ruido, es sin ningún género de dudas, la más frecuente de todas ellas.

Las consecuencias del ruido sobre el individuo pueden, aparte de provocar sorderas, afectar al estado general del mismo, como una mayor agresividad, molestias digestivas, etc.

El Real Decreto 286/2006 establece las condiciones, ámbito de aplicación y características que deberán reunir estos EPIS.

1) Tipos de protectores:

- Tapón auditivo.
- Orejeras.
- Casco antirruído.

2) Clasificación

Como idea general, los protectores se construirán con materiales que no produzcan daños o trastornos en las personas que los emplean. Asimismo, serán lo más cómodo posible y se ajustarán con una presión adecuada.

3) Lista indicativa y no exhaustiva de actividades y sectores de actividades que pueden requerir la utilización de protectores del oído:

- Utilización de prensas para metales.
- Trabajos que lleven consigo la utilización de dispositivos de aire comprimido.

- Actividades del personal de tierra en los aeropuertos.
- Trabajos de percusión.
- Trabajos de los sectores de la madera y textil.

5.7.4. PROTECCIÓN DEL APARATO RESPIRATORIO

Los daños causados, en el aparato respiratorio, por los agentes agresivos como el polvo, gases tóxicos, monóxido de carbono, etc., por regla general no son causa, cuando estos inciden en el individuo, de accidente o interrupción laboral, sino de producir en un periodo de tiempo más o menos dilatado, una enfermedad profesional.

De los agentes agresivos, el que mayor incidencia tiene en la industria de la construcción es el polvo; estando formado por partículas de un tamaño inferior a 1 micrón.

Dichos agentes agresivos, en función del tamaño de las partículas que los constituyen pueden ser:

- o Polvo: Son partículas sólidas resultantes de procesos mecánicos de disgregación de materiales sólidos. Éste agente es el que mayor incidencia tiene en la industria de la construcción, por estar presente en canteras, perforación de túneles, cerámicas, acuchillado de suelos, corte y pulimento de piedras naturales, etc.
- o Humo: Son partículas de diámetro inferior a una micra, procedentes de una combustión incompleta, suspendidas en un gas, formadas por carbón, hollín u otros materiales combustibles.
- o Niebla: Dispersión de partículas líquidas, son lo suficientemente grandes para ser visibles a simple vista originadas bien por condensación del estado gaseoso o dispersión de un líquido por procesos físicos. Su tamaño está comprendido entre 0,01 y 500 micras.
- o Otros agentes agresivos son los vapores metálicos u orgánicos, el monóxido de carbono y los gases tóxicos industriales.

I. Los equipos frente a partículas se clasifican de acuerdo a la Norma UNE-EN 133, apartado 2.2.1, Anexo

1) Equipos de protección respiratoria

Se clasifican según la Norma Europea EN 133, presentando una clasificación del medio ambiente en donde puede ser necesaria la utilización de los equipos de protección respiratoria y una clasificación de los equipos de protección respiratoria en función de su diseño.

A. Medio ambiente:

- Partículas
- Gases y Vapores
- Partículas, gases y vapores

B. Equipos de protección respiratoria:

- Equipos filtrantes: filtros de baja eficacia; filtros de eficacia media; filtros de alta eficacia.
- Equipos respiratorios

2) Clases de equipos de protección en función del medio ambiente

- Equipos dependientes del medio ambiente: Son aquellos que purifican el aire del medio ambiente en que se desenvuelve el usuario, dejándolo en condiciones de ser respirado:
 - A. De retención mecánica: Cuando el aire del medio ambiente es sometido antes de su inhalación por el usuario a una filtración de tipo mecánico.
 - B. De retención o retención y transformación física y/o química: Cuando el aire del medio ambiente es sometido antes de su inhalación por el usuario a una filtración a través de sustancias que retienen o retienen y/o transforman los agentes nocivos por reacciones químicas y/o físicas.
 - C. Mixtos: Cuando se conjugan los dos tipos anteriormente citados.
 - Equipos independientes del medio ambiente: Son aquellos que suministran para la inhalación del usuario un aire que no procede del medio ambiente en que éste se desenvuelve.
 - A. Semiautónoma: Aquellos en los que el sistema suministrador de aire no es transportado por el usuario y pueden ser de aire fresco, cuando el aire suministrado al usuario se toma de un ambiente no contaminado; pudiendo ser de manguera de presión o aspiración según que el aire se suministre por medio de un soplante a través de una manguera o sea aspirado directamente por el usuario a través de una manguera.
 - B. Autónomos: Aquellos en los que el sistema suministrador del aire es transportado por el usuario y pueden ser de oxígeno regenerable cuando por medio de un filtro químico retienen el dióxido de carbono del aire exhalado y de salida libre cuando suministran el oxígeno necesario para la respiración, procedente de unas botellas de presión que transporta el usuario teniendo el aire exhalado por esta salida libre al exterior.

3) Adaptadores faciales

Se clasifican en tres tipos: máscara, mascarilla y boquilla.

Los materiales del cuerpo de máscara, cuerpo de mascarilla y cuerpo de boquilla tendrán las siguientes características:

- Podrán ser metálicos, elastómeros o plásticos, con las siguientes características:
- No producirán dermatosis y su olor no producirá trastornos al trabajador.
- Serán incombustibles o de combustión lenta.
- Las viseras de las máscaras se fabricarán con láminas de plástico incoloro u otro material adecuado y no tendrán defectos estructurales o de acabado que puedan alterar la visión del usuario. Transmitirán al menos el 89 por 100 de la radiación visible incidente; excepcionalmente podrán admitirse viseras filtrantes.

Las máscaras cubrirán perfectamente las entradas a las vías respiratorias y los órganos visuales.

Las mascarillas podrán ser de diversas tallas, pero cubrirán perfectamente las entradas a las vías respiratorias.

La forma y dimensiones del visor de las cámaras dejarán como mínimo al usuario el 70 por 100 de su campo visual normal.

4) Filtros mecánicos.

Se utilizarán contra polvos, humos y nieblas.

El filtro podrá estar dentro de un portafiltros independiente del adaptador facial e integrado en el mismo.

El filtro será fácilmente desmontable del portafiltros, para ser sustituido cuando sea necesario.

Los filtros mecánicos deberán cambiarse siempre que su uso dificulte notablemente la respiración.

5) Mascarillas autofiltrantes

Éste elemento de protección, tiene como característica singular que el propio cuerpo es elemento filtrante, diferenciándose de los adaptadores faciales tipo mascarilla en que a estos se les puede incorporar un filtro de tipo mecánico, de retención física y/o mecánica e incluso una manguera, según las características propias del adaptador facial y en concordancia con los casos en que haga uso del mismo.

Estas mascarillas autofiltrantes sólo se podrán emplear frente a ambientes contaminados con polvo.

Estarán constituidos por cuerpo de mascarilla, arnés de sujeción y válvula de exhalación.

Los materiales para su fabricación no producirán dermatosis, serán incombustibles o de combustión lenta; en el arnés de sujeción serán de tipo elastómero y el cuerpo de mascarilla será de una naturaleza tal que ofrezcan un adecuado ajuste a la cara del usuario.

6) Tipos de filtro en función del agente agresivo

A. Contra polvo, humos y nieblas:

- El filtro será mecánico, basándose su efecto en la acción tamizadora y absorbente de sustancias fibrosas afieltradas.

B. Contra disolventes orgánicos y gases tóxicos en débil concentración:

- El filtro será químico, constituido por un material filtrante, generalmente carbón activo, que reacciona con el compuesto dañino, reteniéndolo. Es adecuado para concentraciones bajas de vapores orgánicos y gases industriales, pero es preciso indicar que ha de utilizarse el filtro adecuado para cada exigencia, ya que no es posible usar un filtro contra anhídrido sulfuroso en fugas de cloro y viceversa.

C. Contra polvo y gases:

- El filtro será mixto. Se fundamenta en la separación previa de todas las materias en suspensión, pues de lo contrario podrían reducir en el filtro para gases la capacidad de absorción del carbón activo.

D. Contra monóxido de carbono:

- Para protegerse de éste gas, es preciso utilizar un filtro específico, uniéndose la máscara al filtro a través del tubo traqueal, debido al peso del filtro.
- El monóxido de carbono no es separado en el filtro, sino transformado en anhídrido carbónico por medio de un catalizador al que se incorpora oxígeno del aire ambiente, teniendo que contener como mínimo un 17 por 100 en volumen de oxígeno.
- Es preciso tener en cuenta, que no siempre es posible utilizar máscaras dotadas únicamente de filtro contra CO, ya que para que estos resulten eficaces, es preciso concurren dos circunstancias; que exista suficiente porcentaje de oxígeno respirable y que la concentración de CO no sobrepase determinados límites que varían según la naturaleza del mismo. Cuando dichos requisitos no existen se utilizará un equipo semi-autónomo de aire fresco o un equipo autónomo mediante aire comprimido purificado.

7) Vida media de un filtro

Los filtros mecánicos, se reemplazarán por otros cuando sus pasos de aire estén obstruidos por el polvo filtrado, que dificulten la respiración a través de ellos.

Los filtros contra monóxido de carbono, tendrán una vida media mínima de sesenta minutos.

Los filtros mixtos y químicos, tienen una vida media mínima en función del agente agresivo así, por ejemplo, contra amoníaco será de 12 minutos; contra cloro será de 15 minutos; contra anhídrido sulfuroso será de 10 minutos; contra ácido sulfhídrico será de 30 minutos.

En determinadas circunstancias se suscita la necesidad de proteger los órganos respiratorios al propio tiempo que la cabeza y el tronco como en el caso de los trabajos con chorro de arena, pintura aerográfica u operaciones en que el calor es factor determinante.

En el chorro de arena, tanto cuando se opera con arena sílicea, como con granalla de acero, el operario se protegerá con una escafandra de aluminio endurecido dotado del correspondiente sistema de aireación, mediante toma de aire exterior.

En aquellos casos en que sea necesario cubrir el riesgo de calor se utilizan capaces de amianto con mirilla de cristal refractario y en muchos casos con dispositivos de ventilación.

8) Lista indicativa y no exhaustiva de actividades y sectores de utilización de equipos de protección respiratoria:

- Trabajos en contenedores, locales exigüos y hornos industriales alimentados con gas, cuando puedan existir riesgos de intoxicación por gas o de insuficiencia de oxígeno.
- Trabajos cerca de la colada en cubilote, cuchara o caldero cuando puedan desprenderse vapores de metales pesados.
- Trabajos de revestimiento de hornos, cubilotes o cucharas y calderos, cuando pueda desprenderse polvo.

- Pintura con pistola sin ventilación suficiente.
- Ambientes pulvígenos.
- Trabajos en pozos, canales y otras obras subterráneas de la red de alcantarillado.
- Trabajos en instalaciones frigoríficas en las que exista un riesgo de escape de fluido frigorífico.

5.7.5. PROTECCIÓN DE LAS EXTREMIDADES SUPERIORES

El diario Oficial de las Comunidades Europeas de 30.12.89 en la directiva del Consejo de 30 de noviembre de 1989 relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de EPIS en su anexo III nos muestra una lista de actividades y sectores de actividades que puedan requerir la utilización de equipos de protección individual de los brazos y las manos:

A. Guantes :

- Trabajos de soldadura
- Manipulación de objetos con aristas cortantes, pero no al utilizar máquinas, cuando exista el riesgo de que el guante quede atrapado.
- Manipulación al aire de productos ácidos o alcalinos.

B. Guantes de metal trenzado :

- Sustitución de cuchillas en las máquinas de cortar.

CRITERIOS DE SELECCIÓN:

El equipo debe poseer la marca CE -según R.D. 1407/1992 de 20 de Noviembre. Las normas EN-348, EN-368, EN-373, EN-381, EN-142 y EN-510, establecen los requisitos mínimos que debe cumplir la protección para ajustarse al citado Real Decreto.

- 1) La protección de manos, antebrazos y brazos se hará por medio de guantes, mangas, mitones y manguitos seleccionados para prevenir los riesgos existentes y para evitar la dificultad de movimientos al trabajador.
- 2) Estos elementos de protección serán de goma o caucho, cloruro de polivinilo, cuero curtido al cromo, amianto, plomo o malla metálica según las características o riesgos del trabajo a realizar.
- 3) En determinadas circunstancias la protección se limitará a los dedos o palmas de las manos, utilizándose al efecto dediles o manoplas.
- 4) Para las maniobras con electricidad deberán usarse los guantes fabricados en caucho, neopreno o materias plásticas que lleven indicado en forma indeleble el voltaje máximo para el cual han sido fabricados.
- 5) Los guantes y manguitos en general, carecerán de costuras, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades.

- Podrán utilizarse colorantes y otros aditivos en el proceso de fabricación, siempre que no disminuyan sus características ni produzcan dermatosis.
- Las manoplas, evidentemente, no sirven más que para el manejo de grandes piezas.
- Las características mecánicas y fisicoquímicas del material que componen los guantes de protección se definen por el espesor y resistencia a la tracción, al desgarro y al corte.
- La protección de los antebrazos, es a base de manguitos, estando fabricados con los mismos materiales que los guantes; a menudo el manguito es solidario con el guante, formando una sola pieza que a veces sobrepasa los 50 cm.

6) Aislamiento de las herramientas manuales usadas en trabajos eléctricos en baja tensión.

- o Las alteraciones sufridas por el aislamiento entre -10 °C y +50 °C no modificará sus características de forma que la herramienta mantenga su funcionalidad. El recubrimiento tendrá un espesor mínimo de 1 mm.
- o Llevarán en caracteres fácilmente legibles las siguientes indicaciones:
 - a) Distintivo del fabricante.
 - b) Tensión máxima de servicio 1000 voltios.
- o A continuación, se describen las herramientas más utilizadas, así como sus condiciones mínimas.
 - Destornillador
 - Cualquiera que sea su forma y parte activa (rectos, acodados, punta plana, punta de cruz, cabeza hexagonal, etc.), la parte extrema de la herramienta no recubierta de aislamiento, será como máximo de 8 mm. La longitud de la empuñadura no será inferior de 75 mm.
 - Llaves
 - En las llaves fijas (planas, de tubo, etc.), el aislamiento estará presente en su totalidad, salvo en las partes activas.
 - No se permitirá el empleo de llaves dotadas de varias cabezas de trabajo, salvo en aquellos tipos en que no exista conexión eléctrica entre ellas.
 - No se permitirá la llave inglesa como herramienta aislada de seguridad.
 - La longitud de la empuñadura no será inferior a 75 mm.
 - Alicates y tenazas
 - El aislamiento cubrirá la empuñadura hasta la cabeza de trabajo y dispondrá de un resalte para evitar el peligro de deslizamiento de la mano hacia la cabeza de trabajo.
 - Corta-alambres
 - Cuando las empuñaduras de éstas herramientas sean de una longitud superior a 400 mm. no se precisa resalte de protección.
 - Si dicha longitud es inferior a 400 mm, irá equipada con un resalte similar al de los alicates.
 - En cualquier caso, el aislamiento recubrirá la empuñadura hasta la cabeza de trabajo.

▪ Arcos-portasierras

- El asilamiento recubrirá la totalidad del mismo, incluyendo la palomilla o dispositivo de tensado de la hoja.
- Podrán quedar sin aislamiento las zonas destinadas al engarce de la hoja.

7) Lista indicativa y no exhaustiva de actividades y sectores de actividades que pueden requerir la utilización de equipos de protección individual:

- Dediles de cuero: Transporte de sacos, paquetes rugosos, esmerilado, pulido.
- Dediles o semiguantes que protegen dos dedos y el pulgar, reforzados con cota de malla: Utilización de herramientas de mano cortantes.
- Manoplas de cuero: Albañiles, personal en contacto con objetos rugosos o materias abrasivas, manejo de chapas y perfiles.
- Semiguantes que protejan un dedo y el pulgar reforzados con malla: Algún trabajo de sierra, especialmente en la sierra de cinta.
- Guantes y manoplas de plástico: Guantes con las puntas de los dedos en acero: Manipulación de tubos, piezas pesadas.
- Guantes de cuero: Chapistas, plomeros, cincadores, vidrieros, soldadura al arco.
- Guantes de cuero al cromo: Soldadura al acero.
- Guantes de cuero reforzado: Manejo de chapas, objetos con aristas vivas.
- Guantes con la palma reforzada con remaches: Manipulación de cables de acero, piezas cortantes.
- Guantes de caucho natural: Ácido, álcalis.
- Guantes de caucho artificial: Ídem, hidrocarburos, grasas, aceite.
- Guantes de amianto: Protección quemaduras.

5.7.6. PROTECCIÓN DE LAS EXTREMIDADES INFERIORES

El equipo de protección deberá estar certificado y poseer la -Marca CE- según R.D. 1407/1992 de 20 de Noviembre.

Deberán serle de aplicación las Normas EN-344, EN-345, EN-346, EN-347, que establecen los requisitos mínimos -ensayos y especificaciones que deben cumplir los EPIS.

El Diario Oficial de la Comunidad Europea de 30-12-89, en la Directiva del Consejo, de 30 de Noviembre de 1989, relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual - tercera Directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE y 89/656/CEE en su anexo II, nos muestra una lista indicativa y no exhaustiva de actividades que pueden requerir la utilización de equipos de protección individual del pie.

A. Calzados de protección con suela antiperforante:

- Trabajos de obra gruesa, ingeniería civil y construcción de carreteras.
- Trabajos en andamios.

- Obras de demolición de obra gruesa.
 - Obras de construcción de hormigón y de elementos prefabricados que incluyan encofrado y desencofrado.
 - Actividades en obras de construcción o áreas de almacenamiento.
 - Obras de techado.
- B. Zapatos de protección sin suela antiperforante.
- Trabajos en puentes metálicos, edificios metálicos de gran altura, postes, torres, ascensores, construcciones hidráulicas de acero, grandes contenedores, canalizaciones de gran diámetro, grúas, instalaciones de calderas, etc.
 - Obras de construcción de hornos, montaje de instalaciones de calefacción, ventilación y estructuras metálicas.
 - Trabajos en canteras, explotaciones a cielo abierto y desplazamiento de escombreras.
 - Trabajos y transformación de piedras.
 - Fabricación, manipulación y tratamiento de vidrio plano y vidrio hueco.
 - Transporte y almacenamientos
- C. Zapatos de seguridad con tacón o suela corrida y suela antiperforante
- Obras de techado
- D. Zapatos de seguridad con suelas termoaislantes.
- Actividades sobre y con masas ardientes o muy frías

CARACTERÍSTICAS DE LOS EPIS PARA PROTECCIÓN DE LOS PIES.

1) Polainas y cubrepies

- Suelen ser de amianto, se usan en lugares con riesgo de salpicaduras de chispa y caldos; los de serraje son usados por los soldadores, los de cuero para protección de agentes químicos, grasas y aceites; los de neopreno para protección de agentes químicos.
- Pueden ser indistintamente de media caña o de caña alta; el tipo de desprendimiento ha de ser rápido, por medio de flejes.

2) Zapatos y botas.

- Para la protección de los pies, frente a los riesgos mecánicos, se utilizará calzado de seguridad acorde con la clase de riesgo.
 - o Clase I: Calzado provisto de puntera de seguridad para protección de los dedos de los pies contra los riesgos de caída de objetos, golpes o aplastamientos, etc.

- Clase II: Calzado provisto de plantilla o suela de seguridad para protección de la planta de los pies contra pinchazos.
- Clase III: Calzado de seguridad, contra los riesgos indicados en clase I y II.

3) Características generales.

- La puntera de seguridad formará parte integrante del calzado y será de material rígido.
- El calzado cubrirá adecuadamente el pie, permitiendo desarrollar un movimiento normal al andar.
- La suela estará formada por una o varias capas superpuestas y el tacón podrá llevar un relleno de madera o similar.
- La superficie de suela y tacón, en contacto con el suelo, será rugosa o estará provista de resaltes y hendiduras.
- Todos los elementos metálicos que tengan una función protectora serán resistentes a la corrosión a base de un tratamiento fosfatado.

4) Contra riesgos químicos.

- Se utilizará calzado con piso de caucho, neopreno, cuero especialmente tratado o madera y la unión del cuerpo con la suela será por vulcanización en lugar de cosido.

5) Contra el calor.

- Se usará calzado de amianto.

6) Contra el agua y humedad.

- Se usarán botas altas de goma.

7) Contra electricidad.

- Se usará calzado aislante, sin ningún elemento metálico.

5.7.7. PROTECCIÓN DEL TRONCO

El diario Oficial de las Comunidades Europeas de 30.12.89 en la directiva del Consejo de 30 de noviembre de 1989 relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de EPIS en su anexo III nos muestra una lista de actividades y sectores de actividades que puedan requerir la utilización de equipos de protección individual.

A. Equipos de protección:

- Manipulación de productos ácidos y alcalinos, desinfectantes y detergentes corrosivos.
- Manipulación de vidrio plano.
- Trabajos de chorreado con arena.

- B. Ropa de protección antiinflamable:
 - Trabajos de soldadura en locales exiguos.
- C. Mandiles de cuero:
 - Trabajos de soldadura.
 - Trabajos de moldeado.
- D. Ropa de protección para el mal tiempo:
 - Obras al aire libre con tiempo lluvioso o frío.
- E. Ropa de seguridad:
 - Trabajos que exijan que las personas sean vistas a tiempo.

1) Criterios de selección.

El equipo debe poseer la marca CE -según R.D. 1407/1992 de 20 de Noviembre. Las normas EN-348, EN-368, EN-373, EN-381, EN-142 y EN-510, establecen los requisitos mínimos que debe cumplir la ropa de protección para ajustarse al citado Real Decreto.

2) Condiciones previas de ejecución.

Disponer de varias tallas, y tipos de ropas de trabajo en función del tipo de trabajo, y estación del año en que se realiza.

3) Características físicas.

- Monos de trabajo: Serán de tejido ligero y flexible, serán adecuados a las condiciones ambientales de temperatura y humedad. Ajustarán bien al cuerpo. Cuando las mangas sean largas, ajustarán por medio de terminaciones de tejido elástico.
- Se eliminarán en lo posible los elementos adicionales, como bolsillos, bocamangas, botones, partes vueltas hacia arriba, cordones, etc.
- Para trabajar bajo la lluvia, serán de tejido impermeable cuando se use en las proximidades de vehículos en movimiento, será a ser posible de color amarillo o anaranjado, complementándose con elementos reflectantes.
- Mandiles: Serán de material anti-inflamable.

5.7.8. PROTECCIÓN ANTICAÍDAS

El equipo debe poseer la marca CE -según R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre.

Las Normas EN-341, EN353-1, EN-354, EN-355, EN-358, EN-360, EN-361, EN-362, EN-363, EN-364 y EN-365, establecen requisitos mínimos que deben cumplir los equipos de protección contra caídas de alturas, para ajustarse a los requisitos del R.D. 1407/1992.

En todo el trabajo en altura con peligro de caída eventual, será perceptivo el uso del Cinturón de Seguridad.

1) Clasificación de los equipos anticaídas:

Según las prestaciones exigidas se dividen en:

a) Clase A: Pertenece a la misma los cinturones de sujeción.

Es utilizado para sostener al usuario a un punto de anclaje anulando la posibilidad de caída libre. Está constituido al menos por una faja y uno o más elementos de amarre. El elemento de amarre estará siempre tenso, con el fin de impedir la caída libre. Es aconsejable el uso de un sistema de regularización del elemento de amarre.

- TIPO 1: Provisto de una única zona de conexión. Se utilizará en trabajos en los que no sea necesaria libertad de movimiento o en desplazamientos del usuario en los que se utilice un sistema de punto de anclaje móvil, como en trabajos sobre cubiertas, canteras, andamios, escaleras, etc.
- TIPO 2: Provisto de dos zonas de conexión. Se utilizará en trabajos en los que sea posible fijar el cinturón, abrazando el elemento de amarre a un poste, estructura, etc., como en trabajos sobre líneas eléctricas aéreas o telefónicas.

b) Clase B: Pertenece a la misma los cinturones de suspensión.

Es utilizado para suspender al usuario desde uno o más puntos de anclaje. Está constituido por una o varias bandas flexibles y una o más zonas de conexión que permitan, al menos, al tronco y cabeza del individuo la posición vertical estable. Se utilizará en trabajos en que solo existan esfuerzos estáticos (peso del usuario), tales como operaciones en que el usuario esté suspendido por el cinturón, elevación y descenso de personas, etc., sin posibilidad de caída libre.

- TIPO 1: Provisto de una o varias bandas flexibles que permiten sentarse al usuario, se utilizará en operaciones que requieran una determinada duración, permitiendo al usuario realizar dichas operaciones con la movilidad que las mismas requieran.
- TIPO 2: Sin bandas flexibles para sentarse, se utilizará en operaciones de corta duración.
- TIPO 3: Provisto de una banda flexible que permite al usuario sentarse o utilizarlo como arnés torácico. Se utilizará en operaciones de elevación o descenso.

c) Clase C: Pertenece a la misma los cinturones de caída.

Es utilizado para frenar y detener la caída libre de un individuo, de forma que al final de aquella la energía que se alcance se absorba en gran parte por los elementos integrantes del cinturón, manteniendo los esfuerzos transmitidos a la persona por debajo de un valor

prefijado. Está constituido esencialmente, por un arnés con o sin faja y un elemento de amarre, que puede estar provisto de un amortiguador de cada.

- TIPO 1: Constituido por un arnés torácico con o sin faja y un elemento de amarre.
- TIPO 2: Constituido por un arnés extensivo al tronco y piernas, con o sin faja y un elemento de amarre.

Todos los cinturones de seguridad, independientemente de su clase y tipo, presentarán una etiqueta o similar, en la que se indique: Clase y tipo de cinturón; longitud máxima del elemento de amarre y año de fabricación.

Lista indicativa y no exhaustiva de actividades que pueden requerir la utilización de estos equipos.

- Trabajos en andamios.
- Montaje de piezas prefabricadas.
- Trabajos en postes y torres.
- Trabajos en cabinas de grúas situadas en altura.
- Trabajos en cabinas de conductor de estibadores con horquilla elevadora.
- Trabajos en emplazamientos de torres de perforación situados en altura.
- Trabajos en pozos y canalizaciones.

5.8. INSTALACIONES SANITARIAS, VESTUARIOS, COMEDOR.

Instalaciones provisionales para los trabajadores con módulos prefabricados metálicos comercializados en chapa con aislante térmico y acústico.

Se montarán sobre una cimentación ligera de hormigón, procediéndose a su retirada al finalizar la obra.

Se ha procedido a modular cada una de las instalaciones de vestuario y comedor con una capacidad de 15 trabajadores, de tal forma que puedan dar servicio a todos los trabajadores adscritos a la obra en función de los trabajos realizados.

Para los desagües provenientes de las casetas de obra se instalará un depósito de almacenamiento de residuos o bien se conectara a la red municipal, una vez obtenidos los permisos municipales necesarios.

Se implantan las casetas de obra según lo reseñado en los planos por estar más próxima a la entrada y ser la zona disponible de mayor espacio y a su vez alejado de la influencia de las obras a efectos de evitar accidentes.

Se contemplan un total de 4 casetas de obra:

- 1 caseta prefabricada para aseos en obra dotada de 2 inodoros, un plato de ducha y lavabo de tres grifos y dimensiones 3,45x2,33x2,30 m. Dotada con zona de vestuarios con 6 taquillas, perchas y banco para 5 personas, Estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y

cerramiento de chapa nervada y galvanizada, con terminación de pintura prelacada. Dotada de espejo, portarrollos, jabonera en caseta. Según R.D. 486/97.

- 1 caseta prefabricada para vestuarios en obra y dimensiones 6,00x2,33x2,30 m (14,00 m²). Estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento de chapa nervada y galvanizada, con terminación de pintura prelacada. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Ventanas de aluminio anodizado, correderas, con rejillas y luna de 6 mm. Dotada de taquilla individual, percha, banco para 5 personas, espejo. Según R.D. 486/97.
- 1 caseta prefabricada para despacho de oficina en obra y dimensiones 4,78x2,42x2,30 m (10,55 m²). Estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento de chapa nervada y galvanizada, con terminación de pintura prelacada. Incluyendo mobiliario de mesa 150x80, silla, estantería, dotada con equipo de aire acondicionado con bomba de calor 2000W. Según R.D. 486/97.
- 1 caseta prefabricada para comedor en obra, 7,87x2,33x2,30 m (18,40 m²). (De las mismas características que las descritas anteriormente).

5.9. RECONOCIMIENTO MÉDICO

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo.

5.10. PRIMEROS AUXILIOS

5.10.1. MEDIOS DE AUXILIO EN OBRA

La obligación de la construcción de un botiquín queda marcada por una contratación de 50 o más trabajadores no dependientes de empresas con servicio médico, o en los centros de trabajo que empleen a 25 o más trabajadores sujetos a riesgos especialmente graves, previa declaración a la Delegación de Trabajo Provincial. En el caso que nos ocupa, al tratarse de un centro de trabajo con menos de 50 operarios, no se dispondrá de un local destinado a primeros auxilios. Se dispondrá de un botiquín de primeros auxilios ubicado en las casetas de obra.

5.10.2. MEDIOS DE AUXILIO EXTERIOR

Se pondrá en lugar visible y sobre cartel visible, el nombre y dirección del centro asistencial más próximo, número de teléfono, así como la persona responsable con rango profesional, a quien acudir en caso de accidente, para responsabilizarse del herido y juzgar el centro donde trasladarlo.

6. ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

6.1. PRINCIPIOS DE SOCORRO

El Contratista adjudicatario queda obligado a recoger dentro de su "Plan de Seguridad y Salud" los siguientes principios de socorro:

- 1) El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.
- 2) En caso de caída desde altura o a distinto nivel y en el caso de accidente eléctrico, se supondrá siempre, que pueden existir lesiones graves, en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia y de reanimación en el caso de accidente eléctrico.
- 3) En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia; se evitarán en lo posible según el buen criterio de las personas que atiendan primariamente al accidentado, la utilización de los transportes particulares, por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.
- 4) El Contratista adjudicatario comunicará, a través del "Plan de Seguridad y Salud" que componga, la infraestructura sanitaria propia, mancomunada o contratada con la que cuenta, para garantizar la atención correcta a los accidentados y su más cómoda y segura evacuación de esta obra.
- 5) El Contratista adjudicatario comunicará, a través del "Plan de Seguridad y Salud" que componga, el nombre y dirección del centro asistencias más próximo, previsto para la asistencia sanitaria de los accidentados, según sea su organización. El nombre y dirección del centro asistencias, que se suministra en este Estudio de Seguridad y Salud, debe entenderse como provisional. Podrá ser cambiado por el Contratista adjudicatario.
- 6) El Contratista adjudicatario, queda obligado a instalar una serie de rótulos con caracteres visibles a 2 m de distancia, en el que se suministre a los trabajadores y resto de personas participantes en la obra, la información necesaria para conocer el centro asistencial, su dirección, teléfonos de contacto etc. Éste rótulo contendrá como mínimo los datos del cuadro siguiente, cuya realización material queda a la libre disposición del Contratista adjudicatario.

PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA		
NIVEL DE ASISTENCIA	NOMBRE	UBICACIÓN Y DISTANCIA APROX.
Primeros auxilios	Botiquín portátil.	En la obra
Asistencia primaria (Urgencias)	Centro de Salud de Beriain	C/ Besaire nº1

		31.191 Beriain (Navarra) Tlf.: 948.31.04.43
	Centro de Salud de Noain	Plaza de los Fueros s/n 31.110 Noain (Navarra) Tlf.: 948.36.81.56
Asistencia especializada	Hospital de Navarra	C/ Irunlarrea nº3 31.008, Pamplona Tlf.: 848.42.21.00.
OBSERVACIONES: Para casos de URGENCIAS: Hospital de Navarra Tlf.: 848.42.21.00. Tlf. URGENCIAS: 112.		

- 7) El Contratista adjudicatario instalará el rótulo precedente de forma obligatoria en los siguientes lugares de la obra: acceso a la obra en sí: en la oficina de obra, en el vestuario aseo del personal; en el comedor y, en tamaño hoja DIN A4, en el interior de cada maletín botiquín de primeros auxilios. Esta obligatoriedad se considera una condición fundamental para lograr la eficacia de la asistencia sanitaria en caso de accidente laboral.

6.2. COMUNICACIONES INMEDIATAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

El Contratista adjudicatario incluirá, en su Plan de Seguridad y Salud, la siguiente obligación de comunicación inmediata de los accidentes laborales:

a) Accidentes de tipo leve

- Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Dirección Facultativa de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

b) Accidentes de tipo grave

- Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Dirección Facultativa de la obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

- A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.
- c) Accidentes mortales
- Al juzgado de guardia: para que pueda procederse al levantamiento de cadáver y a las investigaciones judiciales.
 - Al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
 - A la Dirección Facultativa de la obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
 - A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

6.3. ACTUACIONES ADMINISTRATIVAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

Con el fin de informar a la obra de sus obligaciones administrativas en caso de accidente laboral, el Contratista adjudicatario queda obligado a recoger en su Plan de Seguridad y Salud, una copia de las actuaciones administrativas a las que está legalmente obligado

7. PERFILES HUMANOS DEL PERSONAL DE PREVENCIÓN

7.1. ENCARGADO DE SEGURIDAD Y SALUD

Con el fin de proceder al control diario de las medidas de seguridad y salud, es necesario la existencia de un encargado de seguridad y salud, que será contratado por la empresa contratista adjudicatario de cada instalación, con cargo a lo definido para ello, en las mediciones y presupuesto del presente estudio de Seguridad y Salud.

7.2. PERFIL DEL ENCARGADO DE SEGURIDAD Y SALUD

Responsable de Seguridad y Salud, con capacidad de dirigir a los trabajadores de la Cuadrilla de Seguridad y Salud.

7.3. FUNCIONES DEL ENCARGADO DE SEGURIDAD Y SALUD

- Seguirá las instrucciones del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

- Informará puntualmente del estado de la prevención desarrollada al Coordinador en materia de Seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
- Controlar y dirigir, siguiendo las instrucciones del plan que origine el presente Estudio, el montaje, mantenimiento y retirada de las protecciones colectivas.
- Controlar y dirigir la cuadrilla de Seguridad y Salud.
- Controlar las existencias y consumos de la prevención y protección decidida en el Plan de Seguridad y Salud aprobado y hará entrega a los trabajadores y visitas los equipos de protección individual.
- Medición del nivel de Seguridad en obra.
- Mediciones de las certificaciones de seguridad y salud, para la jefatura de obra.

7.4. CUADRILLA DE SEGURIDAD Y SALUD

Formada por un oficial y dos peones. El contratista adjudicatario, queda obligado a la formación de estas personas en las normas de seguridad que se incluyen dentro del plan que origine este Estudio, para garantizar en la medida de lo posible que realicen su trabajo sin accidentes.

8. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS TRABAJOS DE REPARACIÓN, CONSERVACIÓN, ENTRETENIMIENTO Y MANTENIMIENTO

El Real Decreto 1627/1997 exige que en el Estudio de Seguridad y Salud además de los riesgos previsibles durante el transcurso de la obra, se contemplen también los riesgos y medidas correctivas correspondientes a los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento de las actividades realizadas.

8.1. MANTENIMIENTO

La dificultad para desarrollar esta parte del Estudio de Seguridad y Salud estriba en que en la mayoría de los casos no existe una planificación para el mantenimiento, conservación y entretenimiento.

La experiencia demuestra que los riesgos que aparecen en las operaciones de mantenimiento, entretenimiento y conservación son muy similares a los que aparecen en el proceso constructivo, por ello remitimos a cada uno de los epígrafes de los desarrollos en el Estudio de Seguridad y Salud, en los que se describen los riesgos específicos para cada fase de la obra.

Hacemos mención especial de los riesgos correspondientes a la conservación, mantenimiento y reparación de las instalaciones de saneamiento en las que los riesgos más frecuentes son:

- Inflamaciones y exposiciones
- Intoxicaciones y contaminaciones
- Pequeños hundimientos

Para paliar estos riesgos se adoptarán las siguientes medidas de prevención:

A. Inflamaciones y explosiones

Antes de iniciar los trabajos, el contratista encargado de los mismos debe informarse de la situación de las canalizaciones de agua, gas y electricidad, como instalaciones básicas y de cualquier otra de distinto tipo que tuviese el edificio y que afectase a la zona de trabajo.

Caso de encontrar canalizaciones de gas o electricidad se señalarán convenientemente y se protegerán con medios adecuados.

Se establecerá un programa de trabajos claro que facilite un movimiento ordenado en el lugar de los mismos, de personal, medios auxiliares y materiales; es aconsejable entrar en contacto con el representante local de los servicios que pudieran verse afectados para decidir de común acuerdo las medidas de prevención que hay que adoptar.

En todo caso, el contratista ha de tener en cuenta que los riesgos de explosión en un espacio subterráneo se incrementan con la presencia de:

- Canalizaciones de alimentación de agua.
- Cloacas.
- Conducciones eléctricas para iluminación y fuerza.
- Conducciones de líneas telefónicas.
- Conducciones para iluminación de vías públicas.
- Sistemas para semáforos.
- Canalizaciones de servicios de refrigeración.
- Canalizaciones de vapor.
- Canalizaciones para hidrocarburos.

Para paliar los riesgos antes citados, se tomarán las siguientes medidas de Seguridad:

- Se establecerá una ventilación forzada que obligue a la evacuación de los posibles vapores inflamables.
- No se encenderán máquinas eléctricas, ni sistemas de iluminación, antes de tener constancia de que ha desaparecido el peligro.
- En casos muy peligrosos se realizarán mediciones de la concentración de los vapores en el aire.

B. Intoxicaciones y contaminaciones

Estos riesgos se presentan cuando se localizan en lugares subterráneos concentraciones de aguas residuales por rotura de canalizaciones que las transportan a los puntos de evacuación y son de tipo biológico.

Ante la sospecha de un riesgo de este tipo, debe contarse con servicios especializados en detección del agente contaminante y realizar una limpieza profunda del mismo antes de iniciar los trabajos de mantenimiento o reparación que resulten necesarios.

C. Pequeños hundimientos

En todo caso, ante la posibilidad de que se produzcan atrapamientos del personal que trabaja en zonas subterráneas, se usarán las medidas de entibación en trabajos de mina convenientemente sancionadas por la práctica constructiva (avance en galerías estrechas, pozos, etc.), colocando protecciones cuajadas y convenientemente acodaladas; vigilando a diario la estructura resistente de la propia entibación para evitar que por movimientos incontrolados hubiera piezas que no trabajaran correctamente y se pudiera provocar la desestabilización del sistema de entibación.

8.2. REPARACIONES

El no conocer qué elementos precisarán de reparación, impide una evaluación de los riesgos derivados de los mismos.

En general, y como ejemplo, en el caso que se realicen operaciones en la maquinaria, los cuadros de mando y maniobra estarán señalados con cartel que advierta que se encuentran en reparación, para evitar manipulaciones indebidas.

9. PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	INSTALACIONES PROVISIONALES	2.893,87	30,74
2	SEÑALIZACIONES.....	1.820,05	19,34
3	PROTECCIONES PERSONALES.....	2.792,83	29,67
4	PROTECCIONES COLECTIVAS	1.013,13	10,76
5	MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y S.	892,87	9,49
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		9.412,75	
	6,00 % Gastos generales.....	564,77	
	6,00 % Beneficio industrial	564,77	
	SUMA DE G.G. y B.I.	1.129,54	
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA		10.542,29	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		10.542,29	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de **DIEZ MIL QUINIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS (10.542,29 €)**.

Firma el presente Estudio de seguridad y salud:

Javier Contín Vital

Graduado en Ingeniería Agroalimentaria del Medio Rural

Pamplona, septiembre de 2017

DOCUMENTO n°II

PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

ÍNDICE

1. CONDICIONES FACULTATIVAS.....	5
1.1. AGENTES INTERVINIENTES	5
1.1.1. PROMOTOR	5
1.1.2. PROYECTISTA	5
1.1.3. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN PROYECTO	6
1.1.4. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN EJECUCIÓN	6
1.1.5. DIRECCIÓN FACULTATIVA	6
1.1.6. CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS	7
1.1.7. TRABAJADORES AUTÓNOMOS	8
1.1.8. TRABAJADORES POR CUENTA AJENA	9
1.1.9. FABRICANTES Y SUMINISTRADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	9
1.1.10. RECURSO PREVENTIVO	10
1.2. FORMACIÓN EN SEGURIDAD.....	11
1.3. RECONOCIMIENTOS MÉDICOS	11
1.4. SALUD E HIGIENE EN EL TRABAJO	12
1.4.1. PRIMEROS AUXILIOS.....	13
1.4.2. ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE	13
1.5. DOCUMENTACIÓN DE OBRA.....	13
1.5.1. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	13
1.5.2. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	14
1.5.3. ACTA DE APROBACIÓN DEL PLAN	15
1.5.4. COMUNICACIÓN DE APERTURA DE CENTRO DE TRABAJO.....	15
1.5.5. LIBRO DE INCIDENCIAS	15
1.5.6. LIBRO DE ÓRDENES	16
1.5.7. LIBRO DE VISITAS	16

1.5.8.	LIBRO DE SUBCONTRATACIÓN	16
2.	CONDICIONES TÉCNICAS	17
2.1.	MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVAS	18
2.2.	VALLADOS.....	18
2.2.1.	MARQUESINA DE PROTECCIÓN	19
2.2.2.	REDES DE SEGURIDAD	19
2.2.3.	MALLAZOS Y TABLEROS	20
2.2.4.	BARANDILLAS	20
2.2.5.	PASARELAS.....	20
2.2.6.	PLATAFORMAS DE TRABAJO	20
2.2.7.	PROTECCIÓN ELÉCTRICA	21
2.2.8.	EXTINTORES.....	21
2.3.	MEDIOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	22
2.3.1.	PROTECCIÓN VÍAS RESPIRATORIAS	22
2.3.2.	GAFAS Y PANTALLAS DE PROTECCIÓN CONTRA PARTÍCULAS	23
2.3.3.	PANTALLA SOLDADURA	23
2.3.4.	PROTECCIONES AUDITIVAS.....	23
2.3.5.	CASCO DE SEGURIDAD.....	24
2.3.6.	ROPA DE TRABAJO	24
2.3.7.	PROTECCIÓN DE PIES Y PIERNAS	25
2.3.8.	PROTECCIÓN DE MANOS Y BRAZOS.....	25
2.3.9.	SISTEMAS ANTICAÍDAS	26
2.4.	MÁQUINAS, ÚTILES, HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES.....	27
2.4.1.	MAQUINARIA MOVIMIENTO DE TIERRAS	27
2.4.2.	ASCENSORES Y MONTACARGAS.....	28
2.4.3.	SIERRA CIRCULAR DE MESA	28
2.4.4.	HORMIGONERA.....	28

2.4.5.	SOLDADURA ELÉCTRICA.....	29
2.4.6.	HERRAMIENTAS MANUALES LIGERAS.....	29
2.4.7.	ANDAMIOS	29
2.5.	SEÑALIZACIÓN.....	31
2.6.	INSTALACIONES PROVISIONALES DE SEGURIDAD E HIGIENE	31
2.6.1.	VESTUARIOS.....	32
2.6.2.	ASEOS Y DUCHAS	32
2.6.3.	RETRETES	32
2.6.4.	COMEDOR Y COCINA.....	32
3.	CONDICIONES ECONÓMICAS.....	33
3.1.	MEDICIONES Y VALORACIONES	33
3.2.	CERTIFICACIÓN Y ABONO	33
3.3.	UNIDADES DE OBRA NO PREVISTAS	34
3.4.	CONDICIONES LEGALES	34

1. CONDICIONES FACULTATIVAS

1.1. AGENTES INTERVINIENTES

Son agentes todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones vendrán determinadas por lo dispuesto en esta Ley y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención con especial referencia a la L.O.E. y el R.D.1627/97.

1.1.1. PROMOTOR

Será considerado promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente, decide, impulsa, programa y financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Cuando el promotor realice directamente con medios humanos y materiales propios la totalidad o determinadas partes de la obra, tendrá también la consideración de contratista a los efectos de la Ley 32/2006

A los efectos del RD 1627/97 cuando el promotor contrate directamente trabajadores autónomos para la realización de la obra o de determinados trabajos de la misma, tendrá la consideración de contratista excepto en los casos estipulados en dicho Real Decreto.

Es el promotor quien encargará la redacción del E.S.S. y ha de contratar a los técnicos coordinadores en Seguridad y Salud tanto en proyecto como en ejecución. Asimismo, el promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de los trabajos.

Facilitará copia del E.S.S. a las empresas contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos contratados por directamente por el promotor, exigiendo la presentación de Plan de Seguridad y Salud previo al comienzo de las obras.

1.1.2. PROYECTISTA

El proyectista es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Deberá tomar en consideración, de conformidad con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los principios generales de prevención en materia de seguridad y de salud en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto de obra.

1.1.3. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN PROYECTO

Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de obra: el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de obra, la aplicación de los principios generales de prevención en materia de seguridad y de salud durante la fase de proyecto.

1.1.4. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN EJECUCIÓN

Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra es el técnico competente integrado en la dirección facultativa, designado por el promotor para llevar a cabo las siguientes tareas:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.
- Asegurarse de que las empresas subcontratistas han sido informadas del Plan de Seguridad y Salud y están en condiciones de cumplirlo.

El Coordinador en materia de seguridad podrá paralizar los tajos o la totalidad de la obra, en su caso, cuando observase el incumplimiento de las medidas de seguridad y salud establecidas, dejándolo por escrito en el libro de incidencias.

Además, se deberá comunicar la paralización al Contratista, Subcontratistas afectados, Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente y representantes de los trabajadores.

1.1.5. DIRECCIÓN FACULTATIVA

Dirección facultativa: el técnico o técnicos competentes designados por el promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Asumirá las funciones del Coordinador de Seguridad y Salud en el caso de que no sea necesaria su contratación dadas las características de la obra y lo dispuesto en el R.D. 1627/97.

En ningún caso las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

1.1.6. CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor, con medios humanos y materiales, propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras con sujeción al proyecto y al contrato.

Cuando el promotor realice directamente con medios humanos y materiales propios la totalidad o determinadas partes de la obra, tendrá también la consideración de contratista a los efectos de la Ley 32/2006.

A los efectos del RD 1627/97 cuando el promotor contrate directamente trabajadores autónomos para la realización de la obra o de determinados trabajos de la misma, tendrá la consideración de contratista excepto en los casos estipulados en dicho Real Decreto.

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista u otro subcontratista comitente el compromiso de realizar determinadas partes o unidades de obra.

Son responsabilidades del Contratistas y Subcontratistas:

- La entrega al Coordinador de Seguridad y Salud en la obra de documentación clara y suficiente en que se determine: la estructura organizativa de la empresa, las responsabilidades, las funciones, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos de los que se dispone para la realización de la acción preventiva de riesgos en la empresa.
- Redactar un Plan de Seguridad y Salud según lo dispuesto en el apartado correspondiente de este E.S.S. y el R.D. 1627/1997.
- Aplicar los principios de la acción preventiva según Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra. Vigilarán el cumplimiento de estas medidas por parte de los trabajadores autónomos en el caso que estos realicen obras o servicios correspondientes a la propia actividad de la empresa contratista y se desarrollen en sus centros de trabajos.
- Informar por escrito al resto de empresas concurrentes en la obra y al coordinador de seguridad y salud en la obra de los riesgos específicos que puedan afectar a otros trabajadores de la obra según lo dispuesto en el Real Decreto 171/2004.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

- Los Contratistas y Subcontratistas son los responsables de que la ejecución de las medidas preventivas correspondan con las fijadas en el Plan de Seguridad y Salud.
- Designar los recursos preventivos asignando uno o varios trabajadores o en su caso uno o varios miembros del servicio de prevención propio o ajeno de la empresa. Así mismo ha de garantizar la presencia de dichos recursos en la obra en los casos especificados en la Ley 54/2003 y dichos recursos contarán con capacidad suficiente y dispondrán de medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas.
- Vigilar el cumplimiento de la Ley 32/2006 por las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos con que contraten; en particular, en lo que se refiere a las obligaciones de acreditación e inscripción en el Registro de Empresas Acreditadas, contar con el porcentaje de trabajadores contratados con carácter indefinido aspectos regulados en el artículo 4 de dicha Ley y al régimen de la subcontratación que se regula en el artículo 5.
- Informar a los representantes de los trabajadores de las empresas que intervengan en la ejecución de la obra de las contrataciones y subcontrataciones que se hagan en la misma.

1.1.7. TRABAJADORES AUTÓNOMOS

Trabajador autónomo: la persona física distinta del contratista y del subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo, y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra. Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista a los efectos de la Ley 32/2006 y del RD 1627/97.

Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva según la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud.
- Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales.
- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

- Informar por escrito al resto de empresas concurrentes en la obra y al coordinador de seguridad y salud en la obra de los riesgos específicos que puedan afectar a otros trabajadores de la obra según lo dispuesto en el Real Decreto 171/2004.
- Deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.

1.1.8. TRABAJADORES POR CUENTA AJENA

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

La consulta y participación de los trabajadores o sus representantes se realizarán, de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

Usarán adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.

Utilizarán correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario. No pondrán fuera de funcionamiento y utilizarán correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que ésta tenga lugar. Informarán de inmediato a su superior jerárquico directo, y a los trabajadores designados para realizar actividades de protección y de prevención o, en su caso, al servicio de prevención, acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores. Contribuirán al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.

1.1.9. FABRICANTES Y SUMINISTRADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo están obligados a asegurar que éstos no constituyan una fuente de peligro para el trabajador, siempre que sean instalados y utilizados en las condiciones, forma y para los fines recomendados por ellos.

Los fabricantes, importadores y suministradores de productos y sustancias químicas de utilización en el trabajo están obligados a envasar y etiquetar los mismos de forma que se permita su conservación y manipulación en condiciones de seguridad y se identifique claramente su contenido y los riesgos para la seguridad o la salud de los trabajadores que su almacenamiento o utilización comporten.

Deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal, como su manipulación o empleo inadecuado.

Los fabricantes, importadores y suministradores de elementos para la protección de los trabajadores están obligados a asegurar la efectividad de los mismos, siempre que sean instalados y usados en las condiciones y de la forma recomendada por ellos. A tal efecto, deberán suministrar la información que indique el tipo de riesgo al que van dirigidos, el nivel de protección frente al mismo y la forma correcta de su uso y mantenimiento.

Los fabricantes, importadores y suministradores deberán proporcionar a los empresarios la información necesaria para que la utilización y manipulación de la maquinaria, equipos, productos, materias primas y útiles de trabajo se produzca sin riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.

1.1.10. RECURSO PREVENTIVO

Con el fin de ejercer las labores de recurso preventivo según lo establecido en la Ley 31/1995, Ley 54/2003 y Real Decreto 604/2006 el empresario designará para la obra los recursos preventivos que podrán ser:

- Uno o varios trabajadores designados de la empresa.
- Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa
- Uno o varios miembros del o los servicios de prevención ajenos.

La empresa contratista garantizará la presencia de dichos recursos preventivos en obra en los siguientes casos:

- a) Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados, en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.
- b) Cuando se realicen las siguientes actividades o procesos peligrosos o con riesgos especiales:
 - Trabajos con riesgos especialmente graves de caída desde altura.
 - Trabajos con riesgo de sepultamiento o hundimiento.
 - Actividades en las que se utilicen máquinas que carezcan de declaración CE de conformidad, que sean del mismo tipo que aquellas para las que la normativa sobre comercialización de máquinas requiere la intervención de un organismo notificado en el procedimiento de certificación, cuando la protección del trabajador no esté suficientemente garantizada no obstante haberse adoptado las medidas reglamentarias de aplicación.
 - Trabajos en espacios confinados.

- Trabajos con riesgo de ahogamiento por inmersión.

- c) Cuando sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

No obstante lo anterior, la obra dispondrá en todo momento de un trabajador debidamente cualificado como mínimo con el nivel básico de técnico de prevención de riesgos laborales según Real Decreto 39/1997, designado por la empresa contratista y formando parte de su plantilla.

Ante la ausencia del mismo, o de un sustituto debidamente cualificado y nombrado por escrito, se paralizarán los trabajos incluyendo los de las empresas subcontratadas o posible personal autónomo.

Las personas a las que se asigne esta vigilancia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, en caso de observar un deficiente cumplimiento de las mismas o una ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las mismas, se informará al empresario para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas y al coordinador de seguridad y salud y resto de la dirección facultativa.

El Plan de Seguridad y Salud especificará expresamente el nombre de la persona o personas designadas para tal fin y se detallarán las tareas que inicialmente se prevee necesaria su presencia por concurrir alguno de los casos especificados anteriormente. Esta información queda incluida en la memoria de este Plan de Seguridad y Salud.

1.2. FORMACIÓN EN SEGURIDAD

La empresa realizará formación para la prevención de riesgos para todos los niveles de la empresa (directivos, técnicos, encargados, especialistas, operadores de máquinas, trabajadores no cualificados y administrativos) de manera que todo el personal que acceda a la obra disponga de la suficiente formación en las materias preventivas y de Seguridad y Salud.

1.3. RECONOCIMIENTOS MÉDICOS

El empresario garantizará a los trabajadores la vigilancia de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo.

Esta vigilancia será voluntaria excepto cuando la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores o para verificar si el estado de salud del trabajador puede constituir un peligro para él mismo o para otras personas, o cuando así esté establecido por la ley.

La empresa no podrá tener trabajadores en puestos para los que haya sido calificado como no apto en los reconocimientos médicos.

1.4. SALUD E HIGIENE EN EL TRABAJO

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor, con medios humanos y materiales, propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras con sujeción al proyecto y al contrato.

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

Cuando el promotor contrate directamente trabajadores autónomos para la realización de la obra o de determinados trabajos de la misma, tendrá la consideración de contratista excepto en los casos estipulados en el RD 1627/97.

Son responsabilidades del Contratistas y Subcontratistas:

- La entrega al Coordinador de Seguridad y Salud en la obra de documentación clara y suficiente en que se determine: la estructura organizativa de la empresa, las responsabilidades, las funciones, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos de los que se dispone para la realización de la acción preventiva de riesgos en la empresa.
- Redactar un Plan de Seguridad y Salud según lo dispuesto en el apartado correspondiente de este E.S.S. y el R.D. 1627/1997.
- Aplicar los principios de la acción preventiva según Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
- Informar por escrito al resto de empresas concurrentes en la obra y al coordinador de seguridad y salud en la obra de los riesgos específicos que puedan afectar a otros trabajadores de la obra según lo dispuesto en el Real Decreto 171/2004.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.
- Los Contratistas y Subcontratistas son los responsables de que la ejecución de las medidas preventivas correspondan con las fijadas en el Plan de Seguridad y Salud.
- Designar los recursos preventivos asignando uno o varios trabajadores o en su caso uno o varios miembros del servicio de prevención propio o ajeno de la empresa. Así mismo ha de garantizar la presencia de dichos recursos en la obra en los casos especificados en la Ley 54/2003 y dichos recursos contarán con capacidad suficiente y dispondrán de medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas.

1.4.1. PRIMEROS AUXILIOS

El empresario deberá tomar las medidas necesarias para garantizar que puedan prestarse los primeros auxilios y la evacuación del accidentado en caso de que sea necesario. Designará al personal encargado de poner en práctica estas medidas.

En los lugares en que las condiciones de trabajo lo requieran habrá material de primeros auxilios, correctamente señalizado y de fácil acceso. En una señalización claramente visible aparecerá la dirección y el teléfono del servicio local de urgencia.

El botiquín contendrá como mínimo agua oxigenada, alcohol 96º, tintura de iodo, mercromina, amoniaco, gasas estériles, algodón hidrófilo estéril, esparadrapo, torniquete, bolsa para agua o hielo, guantes esterilizados, termómetro clínico, tiritas, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardiacos de urgencia, vendas y jeringuillas desechables.

1.4.2. ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE

En caso de accidente solo se tomarán las medidas indispensables hasta que llegue la asistencia médica o sea trasladado con rapidez y sin riesgo. Solo se moverá al accidentado en caso de que sea indispensable para su seguridad, se comprobarán sus signos vitales (consciencia, respiración y circulación sanguínea), no se le darán medicamentos ni agua, se presionarán las hemorragias con una gasa, poniendo encima las necesarias sin retirar la primera, se le tapaná con una manta y se intentará tranquilizarlo.

El empresario notificará por escrito a la autoridad laboral el accidente producido, conforme al procedimiento que se determine reglamentariamente.

El empresario llevará a cabo una investigación para detectar las causas del accidente y deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la relación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que hayan causado al trabajador una incapacidad laboral superior a un día de trabajo.

Deberá cumplimentar mensualmente la relación de accidentes de trabajo que no hayan causado baja médica.

1.5. DOCUMENTACIÓN DE OBRA

1.5.1. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Elaborado por técnico competente designado por el promotor, contendrá como mínimo una memoria descriptiva, pliego de condiciones, planos, mediciones y presupuesto de todo lo correspondiente a la seguridad y salud de la obra.

El estudio formará parte del proyecto de obra y será coherente con el contenido de éste. Recogerá las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleve la realización de la obra. Deberá tener en cuenta cualquier tipo de actividad que se lleve a cabo en la obra y contemplará también las previsiones y las

informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

La memoria describe los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que hayan de utilizarse o cuya utilización pueda preverse; identificación de los riesgos laborales, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a eliminar, controlar y reducir dichos riesgos, asimismo, se incluye descripción de los servicios sanitarios y comunes de que deberá estar dotado el centro de trabajo de la obra.

En el Pliego de condiciones se establecerá las prescripciones que se habrán de cumplir en relación con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos, así como relación de las normas legales y reglamentarias aplicables.

Planos con los gráficos y esquemas necesarios para la mejor definición y comprensión de las medidas preventivas definidas en la memoria.

1.5.2. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

En aplicación del estudio de seguridad y salud cada contratista interviniente en la obra elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, de las características y conocimientos de los trabajadores que vayan a desempeñar los distintos trabajos y de los medios propios o ajenos a utilizar en el desarrollo de los trabajos. Constará de memoria descriptiva, pliego de condiciones, planos, mediciones y presupuesto. En su caso, se incluirán las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar la disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico, ni del importe total.

En cumplimiento de la Ley 31/1995 y la Ley 54/2003, el contratista preverá y asignará los medios materiales y humanos necesarios para llevar a cabo la actividad preventiva en la obra, y asignará los recursos preventivos que han de tener presencia en el centro de trabajo, que han de controlar la correcta aplicación de los métodos de trabajo y la aplicación de la actividad preventiva.

Las personas asignadas por el contratista para cumplir la citada función preventiva, han de permanecer en el centro de trabajo, ser suficientes en número, tener capacidad y experiencia suficiente y contar con formación preventiva y disponer de los medios y autoridad necesaria para ejercer la prevención. Este personal vigilará el cumplimiento de las medidas incluidas en el P.S.S. y comprobará la eficacia de las mismas. Asimismo facilitará por escrito al coordinador de Seguridad y salud en la obra fichas que especifiquen nombre y apellidos de estas personas, así como detalle de la formación en materia preventiva de los mismos.

El plan deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o por la dirección facultativa en caso de que no haya coordinador. Si las obras son de las Administraciones públicas, deberá aprobarlo la Administración pública.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar, por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen

oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos y de la dirección facultativa.

1.5.3. ACTA DE APROBACIÓN DEL PLAN

El plan de seguridad y salud elaborado por el contratista deberá ser aprobado por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, por la dirección facultativa si no existiera éste o por la Administración en el caso de obras públicas, quien deberá emitir un acta de aprobación como documento acreditativo de dicha operación visado por el Colegio Profesional correspondiente.

1.5.4. COMUNICACIÓN DE APERTURA DE CENTRO DE TRABAJO

Desde la entrada en vigor del RD 337/2010, de 19 de marzo (BOE 23/03/2010), que ha derogado el artículo 18 del RD 1627/1997 que establecía la obligación del aviso previo, EL PROMOTOR YA NO TIENE QUE EFECTUAR AVISO PREVIO A LA AUTORIDAD LABORAL COMPETENTE, por tanto las referencias que en el ordenamiento jurídico se realicen al aviso previo en las obras de construcción deberán entenderse realizadas con la comunicación de apertura.

Además el RD 337/2010 ha modificado el RD 1627/1997 y ahora es necesario efectuar la apertura del centro previa al inicio de la obra. Al efectuar la apertura de CT se habilita por parte de la inspección de trabajo el libro de visitas (libro marrón).

La comunicación deberá contener los datos de la empresa, del centro de trabajo y de producción y/o almacena-miento del centro de trabajo. Deberá incluir además, el plan de seguridad y salud.

1.5.5. LIBRO DE INCIDENCIAS

En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

Será facilitado por el Colegio profesional que vise el Acta de Aprobación del Plan u órgano equivalente cuando se trate de obras de las Administraciones Públicas.

Deberá mantenerse siempre en la obra en poder del coordinador de seguridad y salud durante la ejecución o, en su defecto, en poder de la dirección facultativa. A dicho libro tendrán acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, deberán notificarla al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste. En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho libro por las personas facultadas para ello, así como en el supuesto a que se refiere el artículo siguiente, deberá remitirse una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación.

1.5.6. LIBRO DE ÓRDENES

En toda obra de edificación, será obligatorio el libro de Órdenes y Asistencias, en el que la dirección facultativa reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

Las anotaciones así expuestas tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y en consecuencia, serán respetadas por el contratista de la obra.

1.5.7. LIBRO DE VISITAS

El libro de visitas deberá estar en obra a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

El primer libro lo habilitará el Jefe de la Inspección de la provincia en que se encuentre la obra. Para habilitar el segundo o los siguientes, será necesario presentar el anterior. En caso de pérdida o destrucción, el representante legal de la empresa deberá justificar por escrito los motivos y las pruebas. Una vez agotado un libro, se conservará durante 5 años, contados desde la última diligencia.

En cada visita o comprobación, el Inspector extenderá una diligencia en la que aparecerá la identificación del funcionario, las características e incidencias de lo examinado, los datos y plazos para la subsanación de deficiencias. Además de la diligencia, el Inspector deberá informar a los Delegados de Prevención.

1.5.8. LIBRO DE SUBCONTRATACIÓN

En toda obra incluida en el ámbito de aplicación de la Ley 32/2006, cada contratista deberá disponer de un Libro de Subcontratación. En dicho libro, que deberá permanecer en todo momento en la obra, se deberán reflejar, por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos, su nivel de subcontratación y empresa comitente, el objeto de su contrato, la identificación de la persona que ejerce las facultades de organización y dirección de cada subcontratista y, en su caso, de los representantes legales de los trabajadores de la misma, las respectivas fechas de entrega de la parte del plan de seguridad y salud que

afecte a cada empresa subcontratista y trabajador autónomo, así como las instrucciones elaboradas por el coordinador de seguridad y salud para marcar la dinámica y desarrollo del procedimiento de coordinación establecido, y las anotaciones efectuadas por la dirección facultativa sobre su aprobación de cada subcontratación excepcional.

Al Libro de Subcontratación tendrán acceso el promotor, la dirección facultativa, el coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

El contenido de dicho libro se mantendrá acorde lo especificado en la propia Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción como en el Real Decreto 1109/2007 que la desarrolla.

2. CONDICIONES TÉCNICAS

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor, con medios humanos y materiales, propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras con sujeción al proyecto y al contrato.

- Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.
- Cuando el promotor contrate directamente trabajadores autónomos para la realización de la obra o de determinados trabajos de la misma, tendrá la consideración de contratista excepto en los casos estipulados en el RD 1627/97.

Son responsabilidades del Contratistas y Subcontratistas:

- La entrega al Coordinador de Seguridad y Salud en la obra de documentación clara y suficiente en que se determine: la estructura organizativa de la empresa, las responsabilidades, las funciones, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos de los que se dispone para la realización de la acción preventiva de riesgos en la empresa.
- Redactar un Plan de Seguridad y Salud según lo dispuesto en el apartado correspondiente de este E.S.S. y el R.D. 1627/1997.
- Aplicar los principios de la acción preventiva según Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
- Informar por escrito al resto de empresas concurrentes en la obra y al coordinador de seguridad y salud en la obra de los riesgos específicos que puedan afectar a otros trabajadores de la obra según lo dispuesto en el Real Decreto 171/2004.

- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.
- Los Contratistas y Subcontratistas son los responsables de que la ejecución de las medidas preventivas correspondan con las fijadas en el Plan de Seguridad y Salud.
- Designar los recursos preventivos asignando uno o varios trabajadores o en su caso uno o varios miembros del servicio de prevención propio o ajeno de la empresa. Así mismo ha de garantizar la presencia de dichos recursos en la obra en los casos especificados en la Ley 54/2003 y dichos recursos contarán con capacidad suficiente y dispondrán de medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas.

2.1. MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVAS

Los medios de protección colectiva no serán un riesgo en sí mismos, se colocarán antes de comenzar el trabajo en el que se requieran, y según lo indicado en el plan de seguridad y salud. Si hubiera que hacer algún cambio respecto a lo indicado en el plan, previamente deberá aprobarlo el Coordinador de seguridad y salud.

Los medios de protección serán desechados y repuestos al final del periodo de su vida útil, cuando estén deteriorados, hayan sufrido un trato límite o su holgura o tolerancias sean mayores que las admitidas por el fabricante.

El mantenimiento será vigilado de forma periódica, en general de forma semanal, por el Delegado de Prevención.

2.2. VALLADOS

Pueden ser de protección, cerramiento o de señalización:

- El vallado de protección será de tubos metálicos, fijado al suelo mediante sistemas resistentes que eviten su desplazamiento. Tendrá una altura mínima de 90 cm. Si este tipo de valla es utilizado para evitar caídas a distinto nivel, se colocará sin dejar espacio sin cerrar.
- El vallado de señalización será de colores vivos. Se coloca apoyada. Tendrá una altura de 1,10 m, y una longitud de 2,4 m, 2,5 m, o de 3,5 m, según sea de pies metálicos, articulada o plegable.
- Los vallados de cerramiento serán de 2 m. de altura y cerrarán por completo el recinto a proteger previendo puertas peatonales o de vehículos en los lugares de paso. Serán metálicos o de madera de manera que no permitan su fácil rotura o deterioro siendo totalmente cuajados cuando por su cercanía a los tajos puedan preverse proyección de partículas o materiales.

2.2.1. MARQUESINA DE PROTECCIÓN

Protegen a personas y bienes de posibles caídas de materiales de la obra. Se realizarán con tableros de forma que no queden huecos entre ellos por los que puedan pasar partículas o materiales y tendrán una rigidez tal que resistan el impacto de materiales.

Las marquesinas en voladizo, tendrán un vuelo mínimo sobre fachada de 2,5 m. y se compondrán con tablonces de espesor mínimo de 5 cm. y soportes mordaza a distancias máximas de 2 m. y los pescantes a 3 m.

2.2.2. REDES DE SEGURIDAD

En redes de tipo horca, los soportes tipo horca se fijarán a distancias máximas de 5 m. y el borde inferior se anclará al forjado mediante horquillas, distanciadas entre sí 50 cm.

Las redes en ménsula tendrán una anchura suficiente para recoger a todo trabajador, en función de la altura de caída. Si la inclinación de la superficie de trabajo es mayor de 20º, la red tendrá una anchura mínima de 3 m. y la altura máxima de caída será de 3 m.

Las redes a nivel de forjado se fijarán mediante ganchos de 40x120 mm y diámetro de 8mm.

Las redes elásticas horizontales colocadas bajo la zona de trabajo, se fijarán a los pilares o a las correas inferiores de las cerchas, de forma que la altura máxima de caída sea de 6 m.

Las redes verticales colocadas en el perímetro del forjado se atarán mediante cuerdas a ganchos u horquillas fijados en al forjado mediante hormigón.

Las redes serán de poliéster, poliamida, polipropileno o fibras textiles, resistentes a rayos u.v., a la humedad y a la temperatura. La malla tendrá un tamaño máximo de 100 mm. o de 25, según sea para la caída de personas o de objetos.

Los soportes resistirán el impacto de 100 kg. caídos desde 7 m. de altura y quedarán fijados de forma que no giren y no sufran movimientos involuntarios.

Las redes tendrán una resistencia de 150 kg/m² y al impacto de un hombre a 2 m/s.

Las redes se colocarán de forma que el operario no se golpee con ningún objeto situado junto a ellas.

En cualquier caso se las redes cumplirán con lo establecido en la norma europea EN 1263-1 y 2 y para ello se instalarán redes que dispongan de marcado CE y sellos de calidad que lo acrediten.

La durabilidad de las redes será la establecida por el fabricante en sus instrucciones de uso y en ningún caso se emplearán redes que no reúnan los requisitos dispuestos en dichas instrucciones.

2.2.3. MALLAZOS Y TABLEROS

Los mallazos y tableros instalados para evitar la caída de personas o materiales por huecos del edificio tendrán resistencia suficiente y se colocarán correctamente anclados de manera que no puedan moverse de manera accidental.

Los mallazos serán electrosoldados de alta resistencia, tendrán una resistencia mayor de 150 kg/m² y cumplirán la UNE correspondiente.

Los tableros serán completamente cuajados de un grosor mínimo de 5 cm. y se encontrarán en adecuadas condiciones de conservación. Todos los tableros han de quedar clavados al forjado.

2.2.4. BARANDILLAS

Cubrirán todo el perímetro del hueco a proteger de forma que no queden huecos. Tendrán una resistencia mínima de 150 kg/m., una altura mínima de 90 cm., llevarán listón intermedio o en su defecto barrotes verticales a distancias de 15 cm., y rodapié de 15 cm. de altura que impida también la caída de materiales. No presentarán cantos ni puntas vivas y estará unida firmemente al paramento y/o al suelo de manera que quede garantizada su estabilidad en las condiciones antes indicadas.

Los elementos de madera estarán escuadrados y no tendrán clavos ni nudos, y los metálicos no tendrán golpes, deformaciones ni piezas oxidadas.

La distancia máxima entre pies será de 2,5 m en aberturas corridas y de 2 m en huecos.

En las plataformas de trabajo, la barandilla del lado del muro tendrá una altura de 70 cm.

2.2.5. PASARELAS

Constituidas por tableros antideslizantes de resistencia suficiente que podrán ser de madera de grosor mínimo de 5 cm. o metálicas de acero galvanizado o aluminio. Tendrán una anchura mínima de 60 cm. y quedarán perfectamente ancladas al soporte de manera que no puedan producirse movimiento involuntario de la pasarela o de alguno de sus elementos.

Cuando dichas pasarelas se encuentre a más de 1 m. estarán protegidas lateralmente mediante barandillas, con listón intermedio y rodapié con las mismas características indicadas en el apartado barandillas de este mismo pliego.

2.2.6. PLATAFORMAS DE TRABAJO

Tendrán una anchura mínima de 60 cm, que se conseguirá mediante 3 tablones de espesor mínimo 5 cm y de 20 cm de anchura o con 2 planchas metálicas de acero galvanizado o aluminio de 30 cm. No quedarán huecos ni discontinuidades entre ellos y serán antideslizantes y dispondrán de drenaje. La longitud máxima de la plataforma será de 8 m. y la distancia máxima entre pescantes de 3 m. La distancia máxima

entre la plataforma y el paramento vertical será de 45 cm. Los andamios de borriquetas tendrán vuelos de entre 10 y 20 cm.

Las plataformas voladas se colocarán a tresbolillo de forma que no haya más de una plataforma en la vertical.

Resistirán las cargas que tengan que soportar, se sujetarán a la estructura y los tablonos o planchas no podrán moverse, deslizarse, bascular, etc. La plataforma se protegerá con barandillas en todo su perímetro.

2.2.7. PROTECCIÓN ELÉCTRICA

Las líneas de distribución llevarán un interruptor diferencial en su cabecera, cuyas partes exteriores serán de material aislante o se aislarán de forma adecuada.

Para la entrada de conductores deberán estar aisladas de forma adecuada.

Los transformadores portátiles se aislarán de forma conveniente, para proteger de las partes metálicas accesibles. Si se colocan en el mismo lado los bornes del primario y del secundario, se colocará entre ellos un aislamiento, y estarán separados 25 mm o 50 mm, según sean los transformadores portátiles o fijos.

Todas las tomas de tierra tendrán un recubrimiento amarillo y verde. Todas las máquinas y herramientas que no tengan doble aislamiento, estarán conectadas a tierra, y el circuito al que van conectadas tendrá un interruptor diferencial de 0,03 amperios de sensibilidad. El terreno en el que se encuentra la pica se humedecerá de forma regular.

Los cuadros eléctricos tendrán doble aislamiento, se usarán prensaestopas para la entrada de conductores, sólo podrán abrirlos especialista con herramientas especiales, las tapas serán estancas y no podrán hacerse perforaciones que disminuyan el aislamiento. Se comprobará diariamente el mecanismo de disparo diferencial.

Las líneas eléctricas aéreas estarán distanciadas de los lugares de trabajo 5 m. como mínimo.

Todos los cables eléctricos estarán aislados. Si se colocan alargadores, las conexiones se harán de forma adecuada, no aceptándose los empalmes provisionales.

Los cables y mangueras se tenderán a alturas mínimas de 2 m. o de 5 m., según pasen por zonas peatonales o de vehículos. Si se llevan por el suelo, se enterrarán convenientemente.

2.2.8. EXTINTORES

Serán de polvo polivalente en general y de CO₂ en el caso de se instalen junto a cuadros eléctricos. Se colocarán en lugares de fácil acceso, cerca de las salidas de los locales, sobre paramentos verticales, a una altura máxima del suelo de 1,70 m. Deberán estar protegidos de forma que no se vean afectados por acciones físicas, químicas o atmosféricas. Se señalarán según el RD 485/97, UNE 23033-1 y se adaptarán a

lo dispuesto en el Real Decreto 1942/1993, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.

2.3. MEDIOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Los Equipos de Protección Individual (EPI) llevarán el marcado CE.

Protegerán del riesgo correspondiente y no serán un riesgo en sí mismos ni causarán molestias innecesarias. Serán ergonómicos, no podrá desajustarse de forma involuntaria, permitirán una ventilación suficiente o llevarán absorbentes de sudor, si pudiera ser enganchado se romperá pasado cierto límite para eliminar peligros, su manejo será fácil y rápido y si fuera necesario llevarán dispositivos de resplandor. Llevarán inscrito el marcado y si no puede ser visible completamente durante toda su vida útil, aparecerá en el embalaje y el folleto informativo.

El fabricante los suministrarán junto con un folleto informativo en el que aparecerán las instrucciones de uso y mantenimiento, nombre y dirección del fabricante, grado o clase de protección, accesorios que pueda llevar y características de las piezas de repuesto, límite de uso, plazo de vida útil, controles a los que se ha sometido. Estará redactado de forma comprensible y al menos en la lengua oficial.

Serán suministrados gratuitamente por el empresario y serán reemplazados al término de su vida útil, o cuando estén deteriorados o hayan sufrido un trato límite.

Se utilizarán para usos previstos y de forma personal según a lo indicado por el fabricante al igual que el mantenimiento que lo supervisará el Delegado de Prevención.

Se cumplirá la siguiente normativa: RD 1407/1992 de 20 de noviembre modificado por la ley 31/1995 de 8 de noviembre, y O.M. de 16 de mayo de 1994, modificado y ampliado por RD 159/1995 y orden 20/02/97. RD 773/1997 de 30 de mayo en aplicación de la ley 31/1995 de 8 de noviembre.

2.3.1. PROTECCIÓN VÍAS RESPIRATORIAS

Los EPI de vías respiratorias pueden ser filtros de partículas, de gases o mixtos, y equipos autónomos o semiautónomos de aire fresco, de aire comprimido, de circuito abierto o de circuito cerrado. Dispondrán de marcado CE.

Limitarán lo mínimo posible el campo visual y la visión del usuario y no se empañarán.

La unión a la cara del usuario será hermética aunque esté húmeda o mueva la cabeza. El montaje de los elementos reemplazables será fácil, y estará diseñado de forma que no se puedan colocar de manera incorrecta.

Estarán constituidos de materiales no inflamables, adecuados para el ambiente en el que vayan a ser utilizados. Serán resistentes a esfuerzos mecánicos, a la respiración, a la temperatura, y eficaces contra la filtración y la obstrucción.

En los filtros mixtos, el filtro contra partículas quedará en el lado de entrada del filtro de gas.

En los equipos autónomos o semiautónomos, la manguera será resistente al aplastamiento y al estrangulamiento. El flujo del aire no podrá ser apagado de forma involuntaria. El nivel máximo de ruido permitido dentro del capuz será de 80dB (A). la manguera de aire fresco no se podrá conectar al tubo de respiración o al adaptador facial.

Cumplirán sus normativas correspondientes: EN 136; 136-10; 137; 138; 139; 140; 141; 142; 143; 145-1; 145-2; 146; 147148-1; 148-2; 148-3;149; 166; 269; 270; 271; 371; 372; 397; 405.

2.3.2. GAFAS Y PANTALLAS DE PROTECCIÓN CONTRA PARTÍCULAS

Estos EPI pueden ser gafas de montura universal o integral, y pantallas faciales.

Dispondrán de marcado CE. En la montura llevarán marcada la identificación del fabricante, el número 166 correspondiente a la EN, el símbolo de resistencia a impactos de partículas a gran velocidad, y el campo de uso. En el ocular llevarán marcada la clase de protección, la identificación del fabricante, la clase óptica, y los símbolos de resistencia mecánica, el de no adherencia de metales fundidos y resistencia a la penetración de sólidos calientes, el de resistencia al deterioro superficial por partículas finas y el de resistencia al empañamiento. Cumplirán la norma EN 166.

2.3.3. PANTALLA SOLDADURA

Dispondrán de marcado CE. En la montura llevarán marcada la identificación del fabricante, el número 166 correspondiente a la EN, el símbolo de resistencia a impactos de partículas a gran velocidad, y el campo de uso. En el ocular llevarán marcada la clase de protección, el número de escala, la identificación del fabricante, la clase óptica, y los símbolos resistencia mecánica, el de no adherencia de metales fundidos y resistencia a la penetración de sólidos calientes, el de resistencia al deterioro superficial por partículas finas y el de resistencia al empañamiento. Cumplirán las norma EN 166, 169 y 175.

2.3.4. PROTECCIONES AUDITIVAS

Pueden ser tapones, orejeras, casco antirruído, orejeras acopladas a cascos de protección para la industria y tipos especiales. Dispondrán de marcado CE.

Los tapones se introducen en el canal externo del oído, pueden ser premoldeados, moldeables por el usuario y personalizados, desechables o reutilizables.

Podrán retirarse fácilmente, y no producirán irritaciones ni alergias, en el estuche aparecerá marcada la identificación del fabricante, el número de la norma EN 352-2:1993, el modelo, instrucciones de colocación y uso y si es desechable o reutilizable.

Las orejeras cubren el pabellón auditivo y están unidas por un arnés. Estarán constituidas por materiales que no manchen, flexibles, suaves y que no produzcan irritaciones ni alergias, sus elementos serán redondeados, el acabado superficial será liso y no tendrán aristas vivas. El recambio de elementos se hará sin necesidad de herramientas. Serán regulables, resistentes al deterioro en caso de caída, resistentes a fugas y no inflamables. Llevarán marcada la identificación del fabricante, el modelo, las indicaciones de orientación y el número correspondiente a la norma EN 352-1:1993.

Los protectores reutilizables se limpiarán periódicamente y se mantendrán en buen estado. Cumplirán las normas EN 352-1,2 y 3; 458 y 397.

2.3.5. CASCO DE SEGURIDAD

Está formado por un armazón y un arnés. deberá absorber los impactos, será resistente a la perforación y a la llama y los puntos de anclaje del barboquejo caso de llevarlo serán resistentes a tracción. Dispondrán de marcado CE.

En caso de que se le haga un taladro, el casco se considerará como un modelo diferente. Deberá tener las dimensiones mínimas exigidas: distancia vertical externa 80 mm; distancia vertical interna 50 mm; espacio libre vertical interior 25 mm; espacio libre horizontal; altura de utilización 80 mm, 85 mm y 90 mm según sea para cascos colocados en la cabeza D, G y K; anchura de barboquejo 10 mm; si tiene ventilación de entre 150 y 450 mm².

Llevará marcado el número de la norma EN 397, la identificación del fabricante, el año y trimestre de fabricación, el modelo y la talla. Cumplirán la norma EN 397:1995.

2.3.6. ROPA DE TRABAJO

Ropa de protección, contra agresiones mecánicas y químicas, contra proyecciones de metal en fusión y radiaciones infrarrojas, contra fuentes de calor intenso o estrés térmico, contra bajas temperaturas, contaminación radiactiva, antipolvo, antigás, y ropa de señalización.

La ropa será ergonómica, resistente al calor, a la limpieza y los lavados, sin cambios dimensionales mayores de +-3 % y del 5 % en caso del cuero, será aislante térmico, con propagación limitada de la llama, se clasificará en función de la permeabilidad al aire y la resistencia al vapor de agua, tendrá diferentes tallas según la EN 340, será estable ante el calor, resistente a flexión, a la tracción, a la abrasión, a la perforación, al desgarramiento, al estallido del material de punto, a la proyección de metal fundido, a la permeabilidad de líquidos, a la penetración por pulverizaciones, las costuras serán resistentes. En zonas donde se requiera las prendas serán de color de alta visibilidad.

Llevará marcada la identificación del fabricante, el tipo de producto, la talla, el número de la norma correspondiente, pictogramas, etiquetas de cuidado, instrucciones de limpieza según ISO 3758, forma de colocación, advertencias de mal uso, mes y fecha de fabricación, variaciones dimensionales y número máximo de ciclos de limpieza. El marcado será visible e indeleble y resistente a los lavados.

Cumplirán las normas EN 465, 466, 467, 468, 471, 530, 532, 702, 470, 379 y 531.

2.3.7. PROTECCIÓN DE PIES Y PIERNAS

Calzado de seguridad, de protección y de trabajo, calzado y cubrecalzado de protección contra el calor y el frío, calzado de protección frente a la electricidad y las motosierras, protectores amovibles del empeine, polainas, suelas amovibles y rodilleras.

Dispondrán de marcado CE. Cada ejemplar llevará marcado o en etiqueta, de forma permanente la talla, la identificación del fabricante, el tipo de fabricante, la fecha de fabricación, la nacionalidad del fabricante, el número de la norma EN correspondiente, la protección ofrecida y la categoría.

Además de los requisitos mínimos indicados en la normativa correspondiente, el calzado de seguridad, protección y de trabajo de uso profesional, podrá llevar protección contra la perforación, penetración y absorción de agua, aislamiento frente al calor y al frío, suela con resaltes, podrá ser conductor, antiestático, absorbente de energía en el tacón, resistente al calor por contacto y a hidrocarburos.

En el calzado con protección contra la perforación, la plantilla irá incorporada al piso del calzado de forma que para quitarla habrá que destruir el piso del calzado. La plantilla tendrá unas dimensiones tales que la distancia máxima entre la horma y la plantilla será de 6,5 mm o de 17 mm en el tacón. Tendrá como máximo 3 orificios, de diámetro máximo 3 mm y no estarán en la zona de color amarillo.

El calzado conductor y antiestático no es aislante de la energía eléctrica, sino que permite al usuario librarse de las cargas estáticas que pueda acumular. En el calzado con aislamiento frente al frío y al calor, el aislante estará incorporado al calzado de forma que no pueda quitarse sin destruir el piso del calzado. Cumplirán las normas EN 34, 345, 346 y 347.

2.3.8. PROTECCIÓN DE MANOS Y BRAZOS

Guantes contra agresiones mínimas, mecánicas, químicas, de origen eléctrico y térmico, contra el frío, microorganismos, radiaciones ionizantes y contaminación radiactiva, manoplas, manguitos y mangas. Dispondrán de marcado CE.

Los materiales utilizados y las costuras serán resistentes. Los materiales no afectarán a la salud del usuario y el fabricante deberá indicar el contenido en sustancias que puedan provocar alergias. El pH será próximo a la neutralidad y el contenido en cromo será menor de 2 mg/kg. Habrá de diferentes tallas definidas según las manos que deben llevarlo. Permitirán la máxima dexteridad, la transmisión del vapor de agua, que si no fuera posible, se reducirá al mínimo el efecto de la transpiración.

Los guantes de alta visibilidad, estarán formados por los materiales definidos en la norma EN 471. La superficie de material reflectante será mayor del 50 % de la superficie del guante.

Los guantes llevarán marcada la identificación del fabricante, la designación del guante, la talla, la fecha de caducidad (si es necesario), y será visible, legible y duradero. En el envase irá marcado, además de lo indicado en el guante, las instrucciones de uso, la protección que ofrecen y pictogramas.

Las protecciones contra riesgos mecánicos serán resistentes a la abrasión, al corte por cuchilla, al desgarrar y a la perforación. También podrán tener resistencia al corte por impacto y volúmica.

Las protecciones contra productos químicos serán resistentes a la penetración y a la permeabilidad y se darán datos de su resistencia mecánica. Las protecciones contra microorganismos tendrán resistencia a la penetración y se darán los datos sobre la resistencia mecánica.

Los protectores contra riesgos térmicos serán resistentes a la abrasión y al rasgado.

Tendrán prestaciones frente a la llama, al calor de contacto, convectivo y radiante, a pequeñas salpicaduras de metal fundido y a grandes masa de metal fundido.

A las protecciones contra radiaciones ionizantes y contaminación radiactiva se les exigirá eficacia de atenuación y uniformidad de distribución del material protector, integridad, impermeabilidad al vapor de agua y al agua (generalmente), resistencia al agrietamiento por ozono y si es necesario resistencia mecánica, química y especial.

Los guantes contra el frío serán resistentes a la abrasión, al rasgado, ala flexión, al frío, al frío convectivo y de contacto y se determinará su permeabilidad al agua. Cumplirán las normas EN 374, 388, 407, 420 y 421.

2.3.9. SISTEMAS ANTICAÍDAS

Los sistemas anticaídas están constituidos por cinturones de sujeción o por un arnés unido a un dispositivo anticaídas deslizante (con línea de anclaje rígida o flexible) o retráctil, unido a su vez a un elemento de amarre (de longitud fija o variable) mediante un conector (mosquetón o gancho). Llevarán marcada, de forma clara, legible, visible y permanente y sin perjuicio del elemento, la identificación del fabricante, la fecha de fabricación, el número de lote o el número de serie.

Serán ergonómicos, no producirán más molestia de la necesaria y no dañarán la salud del usuario.

Las bandas y cuerdas estarán fabricadas con fibras sintéticas y los hilos de la costura serán compatibles con las bandas y de color contrastado.

Los cinturones llevarán como mínimo dos elementos de enganche o un elemento de amarre y uno de enganche. La anchura mínima de la banda de la cintura será de 43 mm. Los cinturones de apoyo dorsal tendrán los bordes redondeados y una rigidez tal que las fuerzas se repartan por todo lo ancho del cinturón. No se podrá desmontar manualmente y la hebilla no se abrirá de forma involuntaria. La longitud mínima del apoyo dorsal será 50 mm mayor que la distancia medida sobre la espalda, entre los elementos de enganche o entre la fijación del elemento de amarre y el enganche. Su anchura mínima será de 100 mm. Los elementos de amarre de sujeción no podrán desengancharse de forma involuntaria. Tendrán un sistema de ajuste de longitud. La longitud máxima en condiciones normales será de 2 m.

Los sistemas anticaídas serán de fácil colocación, lo más ligeros posible, se mantendrán en la posición de colocación y no se desajustarán de forma involuntaria. No se utilizarán como sistema anticaídas un arnés y un elemento de amarre, sin absorbedor de energía. En los dispositivos anticaídas deslizantes, la línea de anclaje tendrá un tope final. Si tiene un dispositivo de apertura, sólo podrá abrirse mediante dos acciones manuales consecutivas y voluntarias. Los arneses se adaptarán al portador. Las bandas no se aflojarán de forma involuntaria y tendrán una anchura mínima de 40 mm o 20 mm, según sean principales o secundarias. El elemento de enganche quedará delante del esternón, por encima del centro de gravedad. Las hebillas de seguridad sólo permitirán el enganche de forma correcta. La longitud máxima de los elementos de amarre, incluyendo el absorbedor de energía y terminales manufacturadas, será de 2 m. La cuerda cableada estará formada por al menos 3 cabos. Las cadenas cumplirán la ISO 1835.

Los conectores de los sistemas de sujeción y anticaídas tendrán cierre y bloqueo automático o manual, y se abrirán como mínimo con 2 operaciones consecutivas y voluntarias. Los sistemas tendrán la resistencia estática y dinámica indicada en la normativa y las piezas metálicas estarán protegidas contra la corrosión.

Cumplirán las normas EN 345, 353,354,355, 358, 360, 361, 362, 363, 364, 365 y 795.

2.4. MÁQUINAS, ÚTILES, HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES

Las partes móviles de la maquinaria (órganos de transmisión, correas, poleas...) estarán protegidas mediante carcasas.

Las operaciones de mantenimiento serán realizadas por personal especializado, previa desconexión de la energía eléctrica.

2.4.1. MAQUINARIA MOVIMIENTO DE TIERRAS

La maquinaria estará protegida mediante cabinas de seguridad antivuelco (ROPS) y antiimpacto (FOPS).

Dispondrá de faros de marcha delante y retroceso, bocina automática de marcha retroceso, servofrenos, freno de mano, retrovisores en ambos lados y un extintor de polvo químico seco.

Se realizará una revisión diaria del motor, sistema hidráulico, nivel y estanqueidad de juntas y manguitos, frenos, dirección, luces, bocina, cadenas y neumáticos.

Las operaciones de mantenimiento se realizarán con el motor apagado.

Inspección periódica de los puntos de escape del motor para impedir la entrada de gases en la cabina del conductor.

2.4.2. ASCENSORES Y MONTACARGAS

Ascensores y montacargas dispondrán de señal de carga máxima admisible, limitadores de velocidad, finales de carrera, dispositivo paracaídas y salvavidas.

Las partes móviles estarán protegidas con carcasas y no podrá accionarse el dispositivo si faltara alguna de las medidas de protección.

Los montacargas permanecerán protegidos perimetralmente mediante barandilla de 90 cm. de altura, pasamanos, listón intermedio y rodapié, exceptuando el lado de acceso.

El cuadro de maniobra del montacargas dispondrá de un relex térmico para proteger el motor y otro diferencial de 20 mA., fusibles de protección, un selector de parada y un botón de parada de emergencia.

2.4.3. SIERRA CIRCULAR DE MESA

Constituida por una mesa con una ranura, disco de sierra, motor y eje portaherramientas.

La sierra estará dotada de un dispositivo que evite su puesta en funcionamiento después de que se haya producido un corte en el suministro de energía, y de un cuchillo divisor situada detrás del disco, que impide que las partes aserradas se cierren sobre ella y produzcan el rechazo de las piezas.

Para operaciones por vía húmeda, la sierra dispondrá de un sistema de humidificación.

Se utilizarán las dimensiones de disco indicadas por el fabricante; El dentado y el material del disco variarán dependiendo del material a cortar.

Estará provisto de protecciones rígidas que han de estar en su posición de protección para el funcionamiento de la sierra, excepto la parte necesaria para el aserrado.

En los casos en los que en la utilización de esta herramienta se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 5.1 del Real Decreto 286/2006 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas como el empleo de protectores auditivos.

2.4.4. HORMIGONERA

Formada por una cuba que gira alrededor de un eje graduable accionada por un motor mediante correas y piñón.

Dispondrá de freno de basculamiento del bombo. Los mandos de puesta en funcionamiento y parada, estarán ubicados alejados de las partes móviles y protegidos del polvo y la humedad.

Se limpiará después de cada uso, previa desconexión de la energía eléctrica.

2.4.5. SOLDADURA ELÉCTRICA

La alimentación se realizará mediante el cuadro de distribución, protegido de sobrecargas (comprendida entre 50 y 300 A), y el cable será lo más corto posible.

Precisa de una "Tensión de vacío" (40-100 V) y una "Tensión del arco o de soldadura" (inferior a 40 V).

Los cables estarán conectados con el grupo mediante bornes protegidos de cubrebornes y aislados para tensiones nominales superiores a 1000 V. El empalme entre cables se realizará a través de forrillos termorretráctiles, evitando hacerlo con cinta aislante. El tipo de electrodo variará dependiendo del material a soldar.

2.4.6. HERRAMIENTAS MANUALES LIGERAS

Las herramientas estarán formadas por materiales resistentes, sin defectos ni deterioros y adecuadas para los trabajos que van a realizar.

Los mangos permanecerán limpios de residuos (aceites o grasas), sin bordes agudos y aislantes, en su caso.

Las herramientas de accionamiento eléctrico, estarán protegidas con doble aislamiento y se conectarán a los enchufes a través de clavijas.

Las lámparas portátiles llevarán doble aislamiento y los portalámparas, pantallas y rejillas estarán formados por material aislante. Los elementos como asas y palancas, no se aflojarán de forma involuntaria, y las tapas no girarán. Las lámparas portátiles que estén protegidas contra la caída de agua llevarán un recubrimiento cuyo único orificio posible será el de desagüe.

En los casos en los que en la utilización de esta herramienta se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 5.1 del Real Decreto 286/2006 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas como el empleo de protectores auditivos.

2.4.7. ANDAMIOS

El andamio contará con una nota de cálculo de resistencia y estabilidad, realizado por una persona con una formación universitaria que lo habilite, a menos que esté montado según una configuración tipo generalmente reconocida.

Será obligatoria la elaboración de un plan de montaje, de utilización y de desmontaje del andamio, por una persona con una formación universitaria que lo habilite, en los siguientes tipos de andamios:

- a) Plataformas suspendidas y plataformas elevadoras sobre mástil.
- b) Andamios constituidos con elementos prefabricados apoyados cuya altura desde el nivel de apoyo hasta la coronación del andamio, exceda de seis metros o tengan elementos horizontales

que salven vuelos entre apoyos de más de ocho metros. Se exceptúan los andamios de caballetes o borriquetas.

- c) Andamios instalados en el exterior, cuya distancia entre el apoyo y el suelo exceda de 24 metros de altura.
- d) Torres de acceso y torres de trabajo móviles en los que los trabajos se efectúen a más de seis metros de altura.

No será obligatoria la elaboración de un plan cuando los andamios dispongan del marcado "CE", el plan podrá ser sustituido por las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador, sobre el montaje, la utilización y el desmontaje.

Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados sustancialmente bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, o por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica, que les permita enfrentarse a riesgos como:

- a) La comprensión del plan de montaje, desmontaje o transformación.
- b) La seguridad durante el montaje, el desmontaje o la transformación.
- c) Las medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.
- d) Las medidas de seguridad en caso de cambio de las condiciones meteorológicas.
- e) Las condiciones de carga admisible.
- f) Otros riesgos. Los trabajadores y la persona que supervise dispondrán del plan de montaje y desmontaje. Cuando, no sea necesario un plan de montaje, las operaciones podrán ser dirigidas por persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente.

Los andamios deberán ser inspeccionados por una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello:

- a) Antes de su puesta en servicio.
- b) A continuación, periódicamente.
- c) Tras cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

Cuando, no sea necesaria la elaboración de un plan de montaje, las operaciones podrán ser dirigidas por una persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico.

2.5. SEÑALIZACIÓN

El empresario deberá tomar las medidas necesarias de señalización, según lo indicado en proyecto y lo dispuesto en el RD 485/1997 "Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo".

Las señales podrán ser de color, en formas de panel, luminosas, acústicas, gestuales y de comunicación verbal. Tendrán unas características que permitan una buena visibilidad y comprensión, sin que puedan dar lugar a interpretaciones erróneas. Se colocarán en lugares apropiados, iluminados, accesibles y visibles fácilmente. Permanecerán mientras exista el peligro del que advierten retirándolas inmediatamente una vez cesado el peligro. No se colocarán muchas señales muy próximas unas de otras.

Las de panel, deberán ser de material resistente a golpes y a la climatología.

Las señales luminosas tendrán una luz de intensidad suficiente, pero sin llegar a deslumbrar. Si es para peligros graves llevarán una lámpara de repuesto y se les harán revisiones especiales.

Las señales acústicas tendrán un nivel sonoro mayor que el ambiental, y no se utilizarán si éste último es muy fuerte. Si la señal es de evacuación, el sonido será continuo.

Las señales de riesgo, prohibición y obligación serán de panel. Los riesgos de caída, choques o golpes se indicarán mediante señal de panel, color de seguridad (franjitas amarillas y negras, inclinadas 45º) o ambas. La delimitación de zonas y vías de circulación se hará mediante color de seguridad, que contrastará con el del suelo. Las tuberías, recipientes y lugares de almacenamiento de sustancias peligrosas llevarán la señal específica del producto que contengan, que será inalterable. Los equipos de protección de incendios serán rojos y se señalará su lugar de colocación. Los medios y equipos de salvamento y socorro se indicarán con señales de panel, las situaciones de emergencia con señales luminosas, acústicas, verbales o combinación de ellas, y las maniobras peligrosas con señales verbales, gestuales o ambas.

2.6. INSTALACIONES PROVISIONALES DE SEGURIDAD E HIGIENE

La temperatura, iluminación y ventilación en los locales será la adecuada para su uso. Los paramentos horizontales y verticales serán continuos, lisos e impermeables, de fácil limpieza, estarán enlucidos con colores claros y con material que permita la limpieza con desinfectantes o antisépticos. Todos los elementos tendrán el uso para el que fueron destinados y su funcionamiento será correcto.

El empresario se encargará de que las instalaciones estén en perfectas condiciones sanitarias, de la limpieza diaria y de que estén provistas de agua, jabón, toallas, recipientes de desechos, etc.

El empresario facilitará agua potable a los trabajadores por medio de grifos de agua corriente o en recipientes limpios. El agua para beber no podrá acumularse en recipientes abiertos o con cubiertas provisionales. El agua no podrá contaminarse por contacto o por porosidad. Se dispondrá de agua corriente caliente y fría para higiene y aseo. Los depósitos estarán cerrados herméticamente y tendrán llave de suministro. El número de aparatos y la dimensión de los locales será proporcional al número de trabajadores.

2.6.1. VESTUARIOS

Serán de fácil acceso, estarán próximos al área de trabajo, tendrán asientos y taquillas independientes para guardar la ropa bajo llave. Si fuera necesario los trabajadores tendrán una taquilla para la ropa de trabajo y otra para la de calle y efectos personales. Si es necesario habrá instalaciones para dejar la ropa a secar.

Se dispondrá un mínimo de 2 m² por cada trabajador y 2,30 m de altura. Si no hubiera vestuarios se dispondrá de lugares para dejar la ropa y objetos personales bajo llave.

2.6.2. ASEOS Y DUCHAS

Estarán acoplados a los vestuarios y dispondrán de agua fría y caliente. Una cuarta parte de los grifos estarán situados en cabinas individuales con puerta con cierre interior. Cada cabina tendrá un mínimo de 2 m² y 2,30 m de altura.

Se dispondrá un número mínimo de un aseo por cada 10 trabajadores y en misma proporción se instalarán las duchas.

2.6.3. RETRETES

Estarán colocados en cabinas de dimensiones mínimas 1,20 x 1m. y 2,30 m de altura. Se instalarán uno por cada 25 trabajadores. Estarán cerca de los lugares de trabajo, y si comunican con ellos estarán cerradas y tendrán ventilación al exterior. Si comunican con aseos o pasillos con ventilación exterior, las cabinas podrán no tener techo. No podrán comunicar con comedores, cocinas, dormitorios ni vestuarios.

Las cabinas tendrán percha y puerta con cierre interior, que no permitirá la visibilidad desde el exterior.

Tendrán descarga automática de agua corriente. Si no pudiera conectarse a la red de alcantarillado se dispondrá de letrinas sanitarias o fosas sépticas.

2.6.4. COMEDOR Y COCINA

Estarán separados de áreas de trabajo y de fuentes de contaminación ambiental.

Dispondrán de mesas y sillas de material lavable, vajilla y calefacción en invierno. Si los trabajadores llevan su comida se dispondrá de aparatos para calentar la comida, lavaplatos y basurero con tapa. No está permitido hacer fuego fuera de los lugares previstos.

La superficie será tal que al menos se disponga de 2 metros cuadrados por operario. Si la empresa instala comedor propio, los locales y las personas que los atienden tendrán la autorización sanitaria necesaria.

3. CONDICIONES ECONÓMICAS

3.1. MEDICIONES Y VALORACIONES

El Contratista de acuerdo con la Dirección Facultativa deberá medir las unidades de obra ejecutadas y aplicar los precios establecidos en el contrato entre las partes, levantando actas correspondientes a las mediciones parciales y finales de la obra, realizadas y firmadas por el Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución, la Dirección Facultativa y el Contratista.

En el presupuesto, solo se redactarán las partidas que intervienen como medidas de seguridad y salud, sin tener en cuenta los medios auxiliares necesarios para la ejecución de las mismas.

Todos los trabajos y unidades de obra relacionados con la Seguridad que vayan a retirarse una vez que se haya terminado, el Contratista pondrá en conocimiento de la Dirección Facultativa con antelación suficiente para poder medir y tomar datos necesarios, de otro modo, se aplicarán los criterios de medición que establezca la Dirección Facultativa.

Las valoraciones de las unidades de partidas de Seguridad, incluidos materiales accesorios y trabajos necesarios, se calculan multiplicando el número de unidades por el precio unitario (incluidos gastos de transporte, indemnizaciones o pagos, impuestos fiscales y toda tipo de cargas sociales).

El Contratista entregará una relación valorada de las partidas de seguridad ejecutadas en los plazos previstos, a origen, al Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución y a la Dirección Facultativa, en cada una de las fechas establecidas en el contrato realizado entre Promotor y Contratista.

La medición y valoración realizadas por el Contratista deberán ser aprobadas por el Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución y la Dirección Facultativa, o por el contrario ésta deberá efectuar las observaciones convenientes de acuerdo con las mediciones y anotaciones tomadas en obra.

El Contratista podrá oponerse a la resolución adoptada por el Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución y la Dirección Facultativa ante el Promotor, previa comunicación a dichas partes. La certificación será inapelable en caso de que transcurridos 10 días, u otro plazo pactado entre las partes, desde su envío, el Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución y la Dirección Facultativa no recibe ninguna notificación, que significará la conformidad del Contratista con la resolución.

El abono de las certificaciones se realizará sujeto a lo establecido en el contrato de obra.

3.2. CERTIFICACIÓN Y ABONO

El Promotor abonará las partidas ejecutadas del Plan de Seguridad y Salud de la obra, junto con las demás unidades de obra realizadas, al Contratista, previa certificación del Coordinador de Seguridad y Salud y/o de la Dirección Facultativa.

Se abonarán los precios de ejecución material establecidos en el presupuesto del Plan de Seguridad y Salud para cada unidad de seguridad, tanto en las certificaciones como en la liquidación final. El plazo será mensual o en su caso, el indicado en el contrato de obra.

3.3. UNIDADES DE OBRA NO PREVISTAS

Cuando el Coordinador de Seguridad y Salud y/o la Dirección Facultativa exigiera la ejecución de trabajos no estipulados en la Contrata o en el Plan aprobado, el Contratista quedará obligado. El Contratista está obligado a presentar propuesta económica para la realización dichas modificaciones y a ejecutarlo en caso de haber acuerdo.

La valoración de materiales o medios para ejecutar determinadas unidades de seguridad no establecidas en el Plan de Seguridad y Salud se calculará mediante la asignación de precios de materiales o medios similares. En su defecto, la cuantía será calculada por el Coordinador de Seguridad y Salud y/o la Dirección Facultativa y el Contratista.

Se levantarán actas firmadas de los precios contradictorios por triplicado, firmadas por el Coordinador de Seguridad y Salud y/o la Dirección Facultativa, el Contratista y el Propietario.

3.4. CONDICIONES LEGALES

Tanto la Contrata como la Propiedad, asumen someterse al arbitrio de los tribunales con jurisdicción en el lugar de la obra. Es obligación de la contrata, así como del resto de agentes intervinientes en la obra el conocimiento del presente pliego y el cumplimiento de todos sus puntos.

Durante la totalidad de la obra se estará a lo dispuesto en la normativa vigente, especialmente la de obligado cumplimiento entre las que cabe destacar:

- Orden 9 de marzo 1971 Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Orden 1977 de 23 de mayo Reglamento de Aparatos Elevadores para obras.
- Real Decreto 2291 / 1985 de 8 de Noviembre Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos.
- Real Decreto 1407/1992 Decreto Regulador de las condiciones para la
- Comercialización y Libre Circulación Intracomunitaria de los Equipos de Protección Individual.
- Ley31/1995 Prevención de riesgos laborales
- Real Decreto 1627/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Real Decreto 39/1997 Reglamento de los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1997 Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997 Establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 488/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativos al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 665/1997 Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 664/1997 Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

- Real Decreto 773/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los EPI.
- Real Decreto 1215/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 614/2001 Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 374/2001 Protección de la Salud y Seguridad de los Trabajadores contra los Riesgos relacionados con los Agentes Químicos durante el Trabajo.
- Real Decreto 842 / 2002 de 2 de agosto REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones complementarias.
- Real Decreto 836/2003 de 27 de junio Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a grúas torre para obra u otras aplicaciones.
- Ley 54/2003 Reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 171/2004 Desarrolla L.P.R.L. en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 2177/2004 Modifica R.D. 1215/1997 que establece disposiciones mínimas de seguridad y salud para el uso de equipos en trabajos temporales de altura.
- Real Decreto 1311/2005, protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 286/2006, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 396/2006, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- Real Decreto 604/2006, que modifica el Real Decreto 39/1997 y el Real Decreto 1627/1997 antes mencionados.
- Ley 32/2006, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y Real Decreto 1109/2007 que la desarrolla.
- Resolución de 1 de agosto de 2007 de la Dirección General de Trabajo que inscribe y publica el Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción.

Firma el presente Estudio de seguridad y salud:

Javier Contín Vital

Graduado en Ingeniería Agroalimentaria del Medio Rural

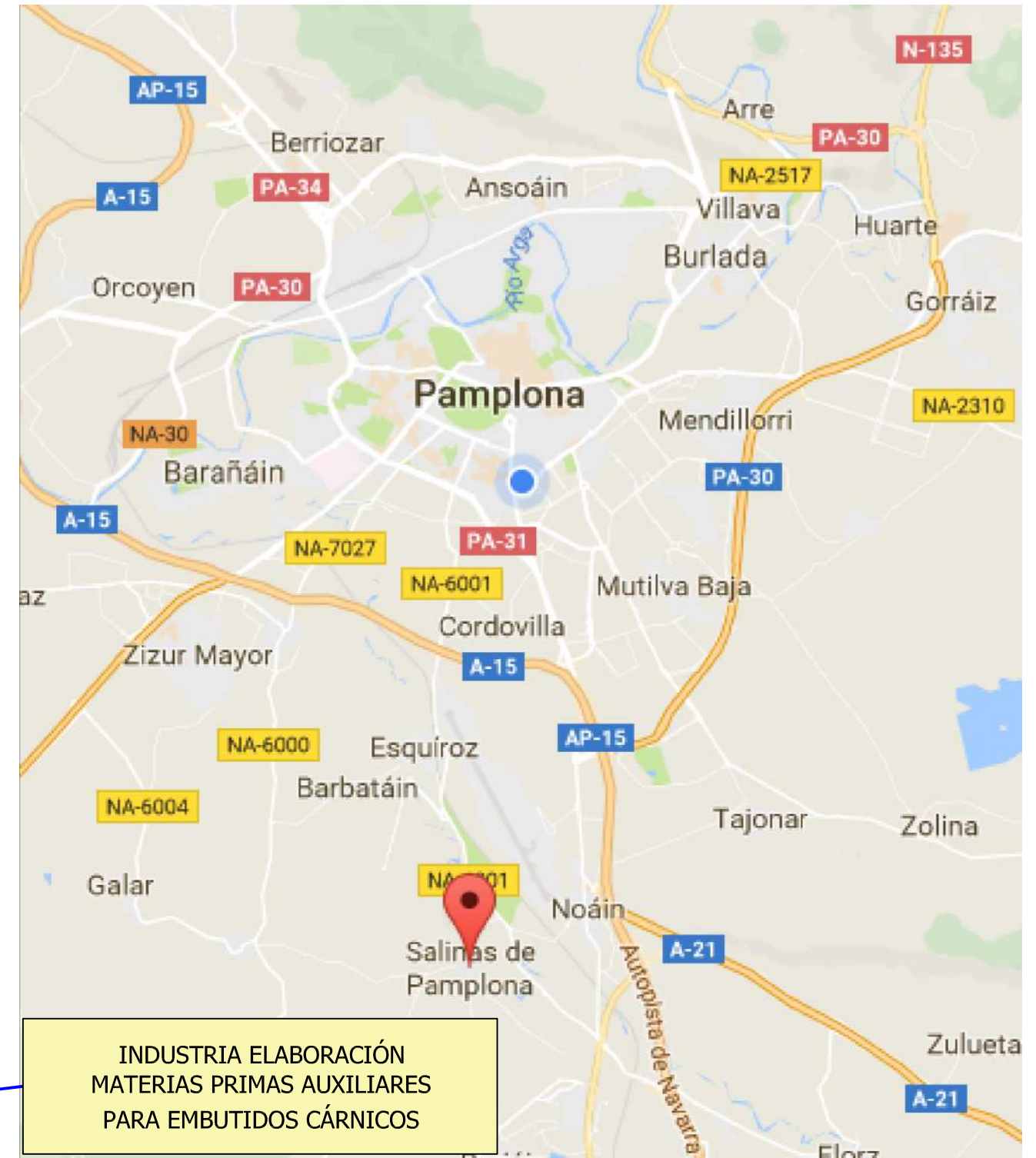
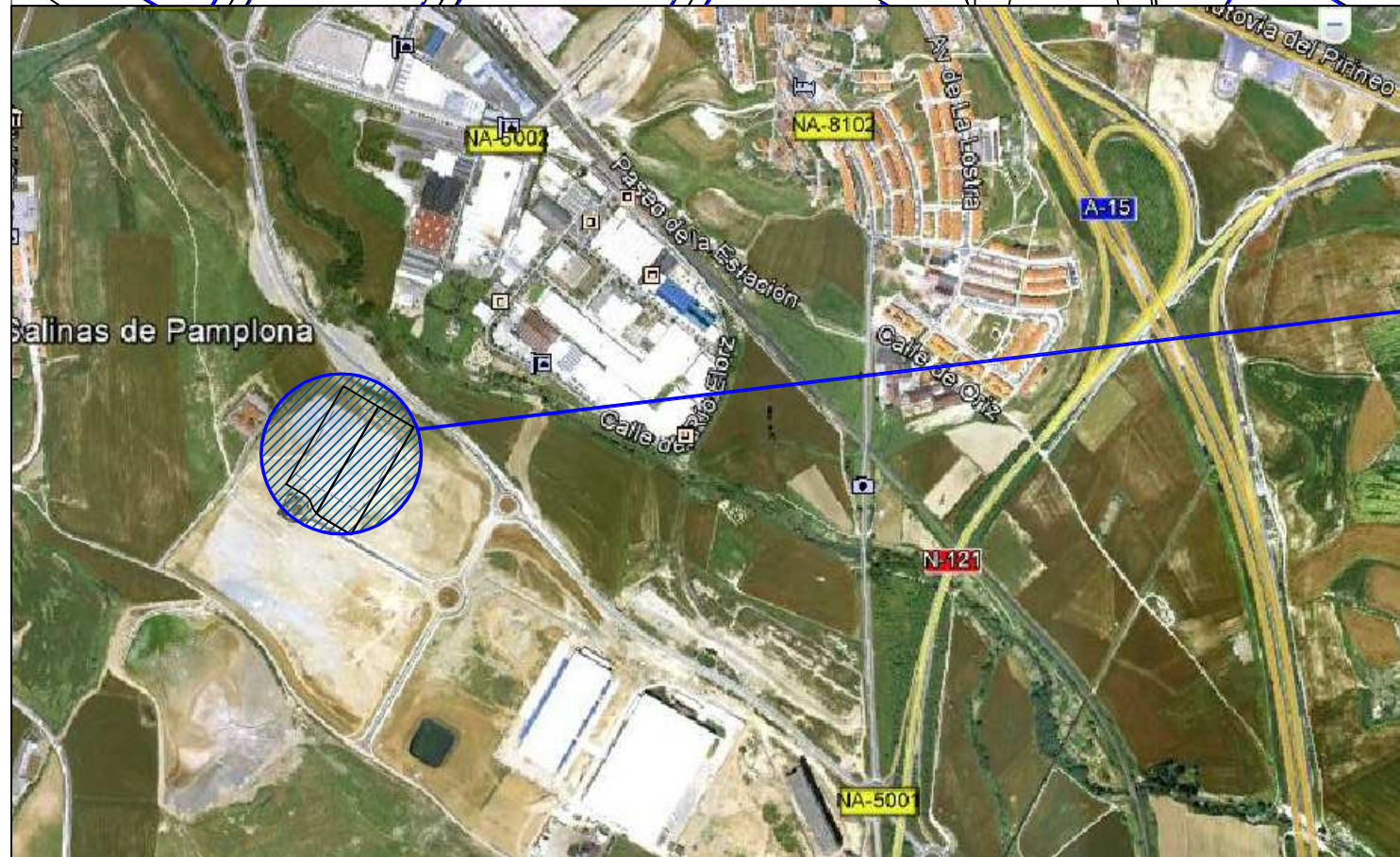
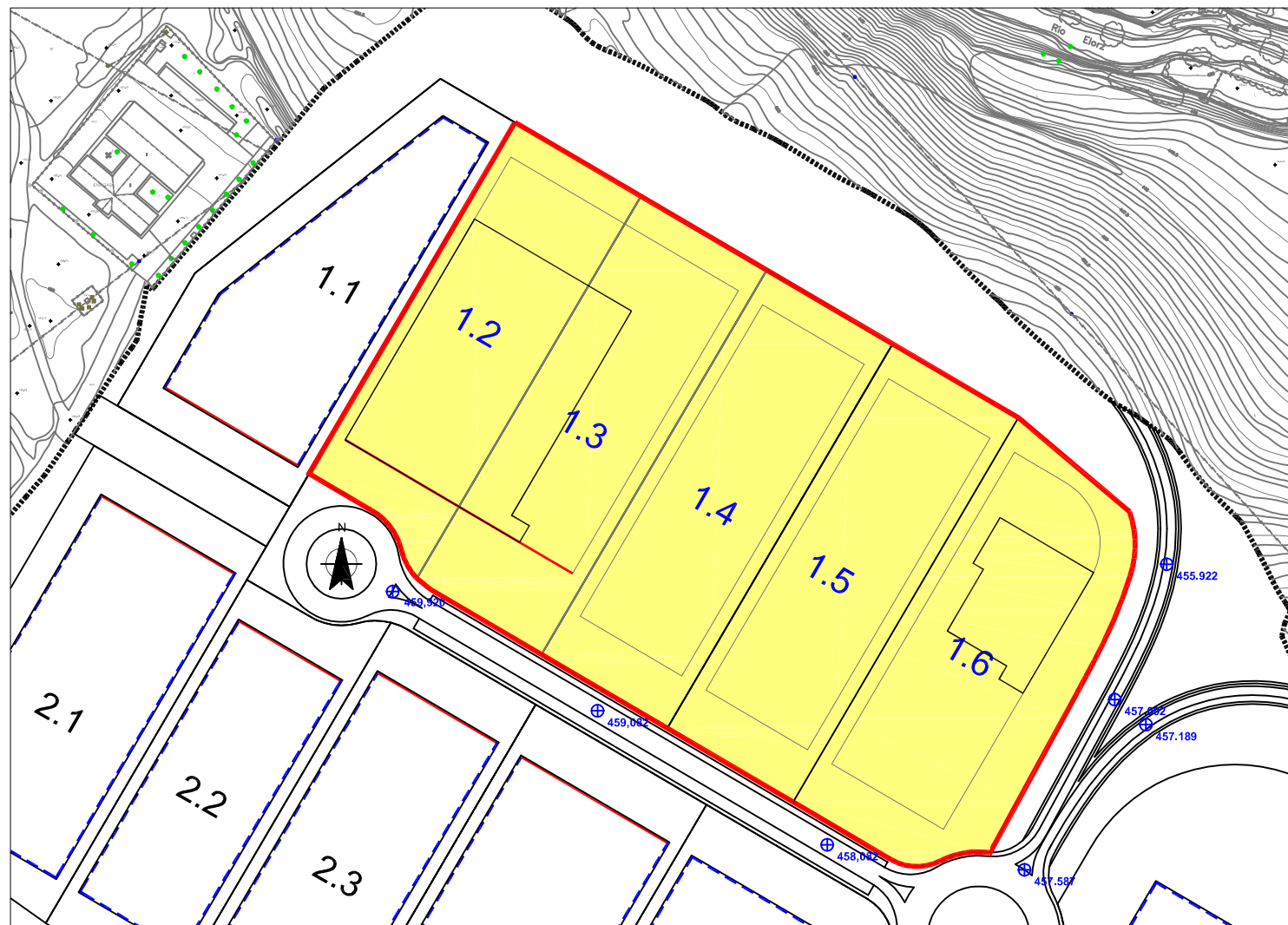
Pamplona, septiembre de 2017

DOCUMENTO nºIII

PLANOS

ÍNDICE DE PLANOS

SS-01	Situación y emplazamiento
SS-02	Distribución general en planta
SS-03	Accesos a obra y ubicación de casetas
SS-04	Caseta de obra, baliza y acotaciones
SS-05	Tipo de cierres provisionales en obra
SS-06	Prevención seguridad escaleras de mano
SS-07	Señales de advertencia, prevención y obligación
SS-08	Barandillas y prevención.- Instalación eléctrica
SS-09	Prevención seguridad máquinas
SS-10	Prevención elevación de cargas



INDUSTRIA ELABORACIÓN
MATERIAS PRIMAS AUXILIARES
PARA EMBUTIDOS CÁRNICOS



Universidad Pública de Navarra
Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



PROYECTO DE DISEÑO DE ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES PARA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MATERIAS PRIMAS AUXILIARES PARA EMBUTIDOS CÁRNICOS EN CENDEA DE GALAR

El Alumno:

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

PAMPLONA

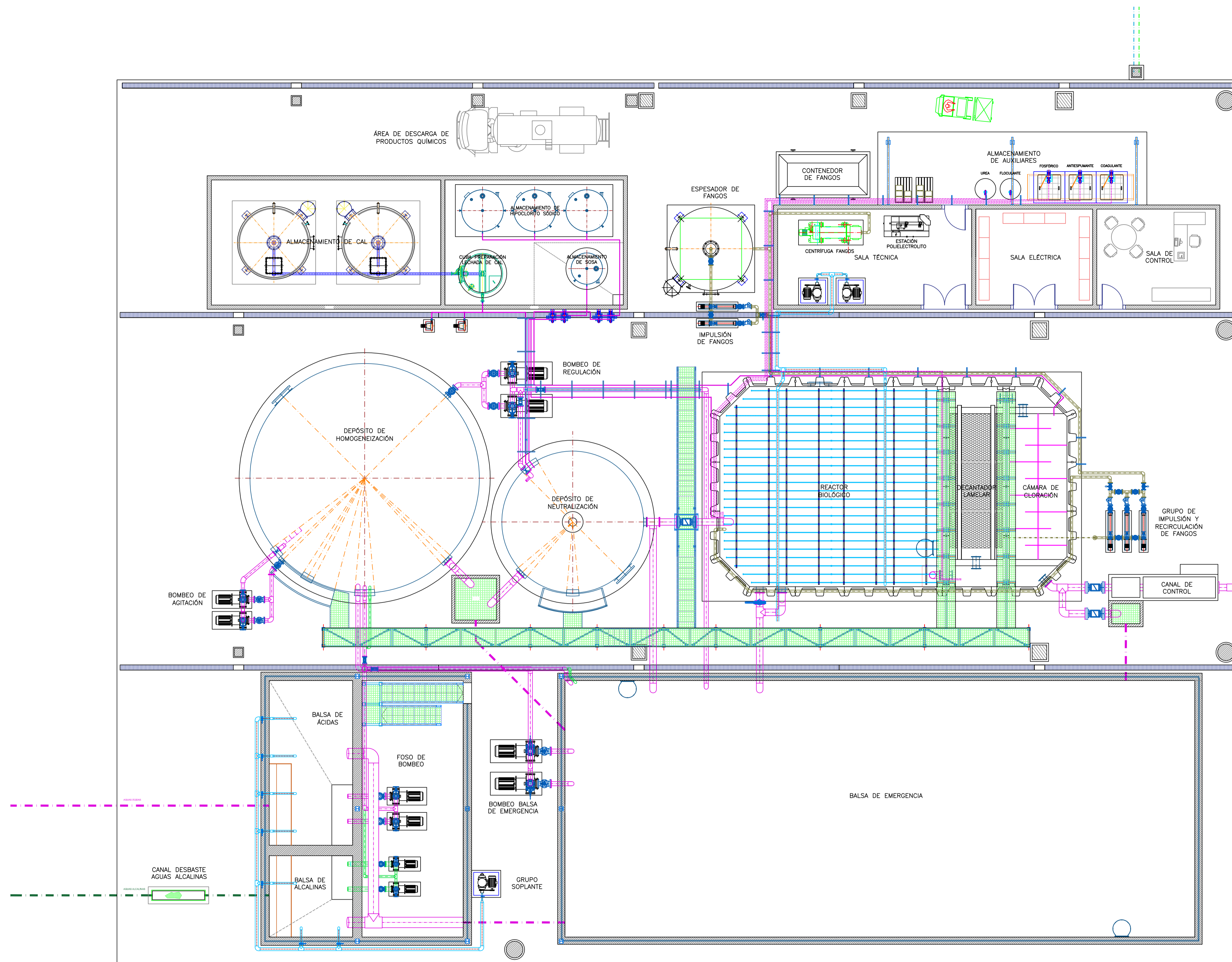
9 septiembre 2017

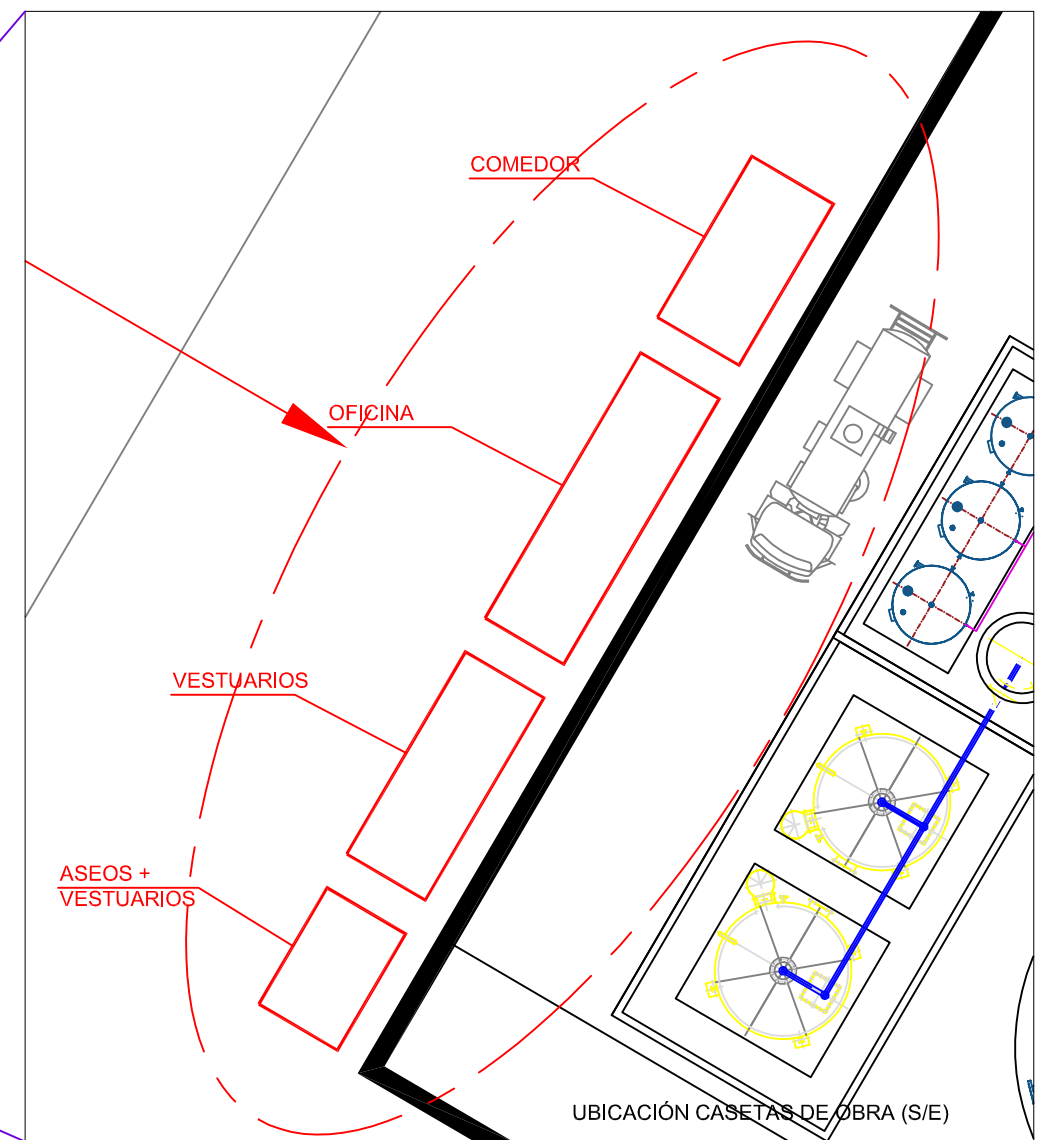
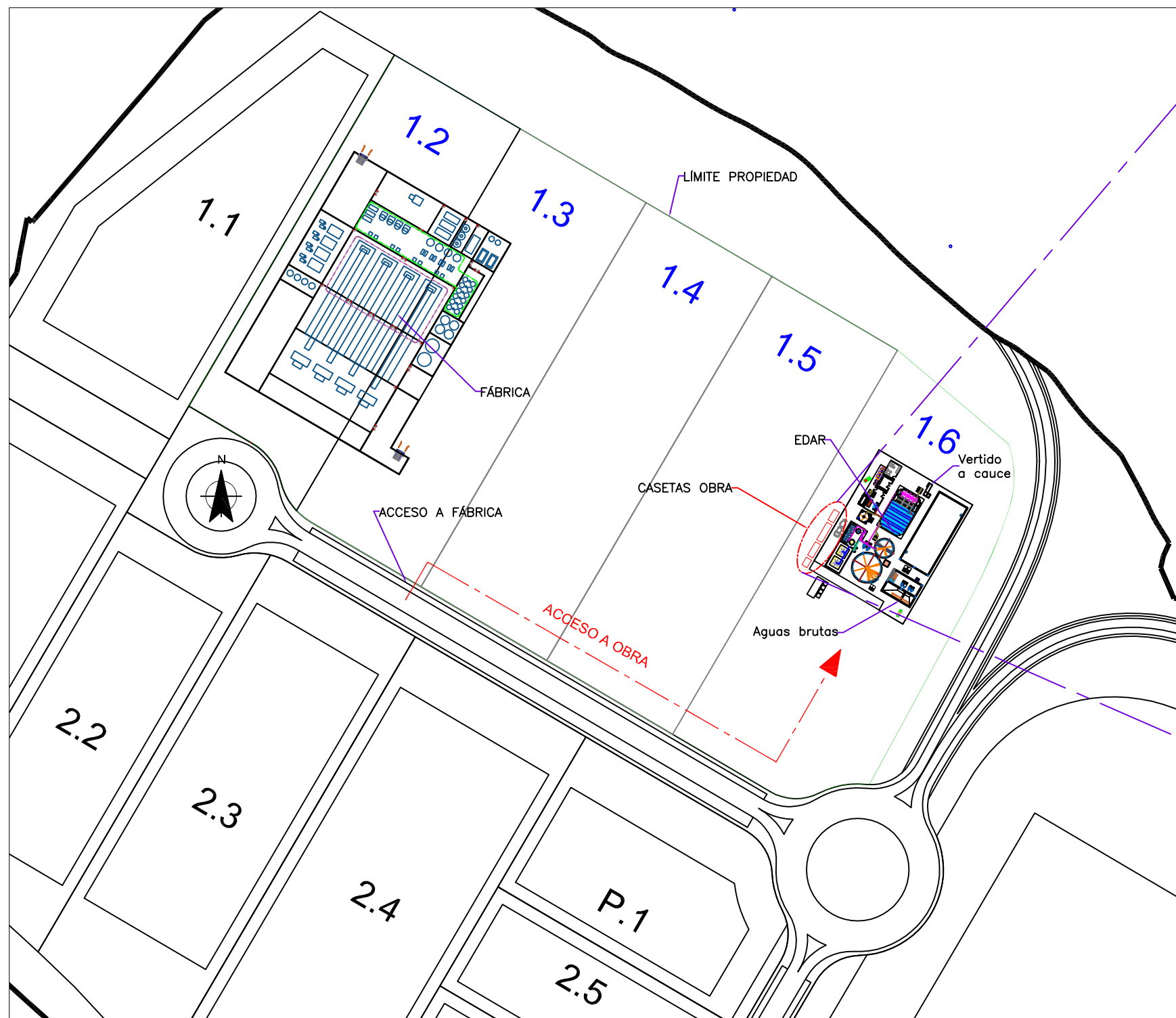
ESCALA

S/E

Fdo.: CONTÍN VITAL, JAVIER

SS-01





PROYECTO DE DISEÑO DE ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES PARA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MATERIAS PRIMAS AUXILIARES PARA EMBUTIDOS CÁRNICOS EN CENDEA DE GALAR

El Alumno:

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
ACCESOS A OBRA Y UBICACIÓN DE CASSETAS

PAMPLONA

9 septiembre 2017

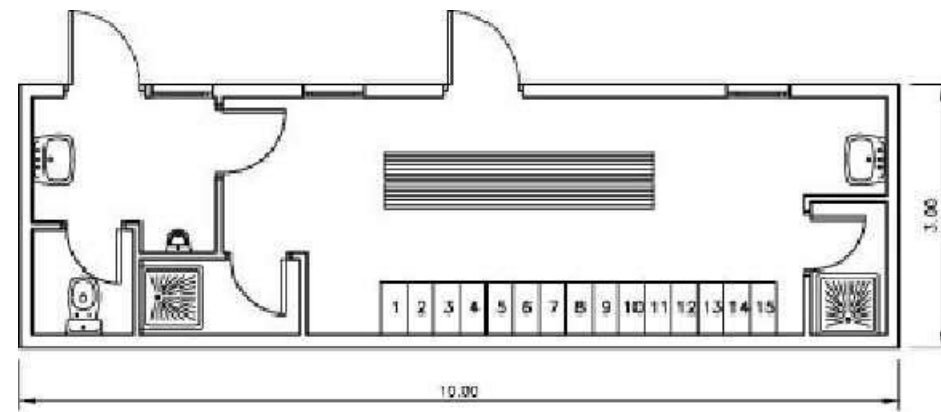
ESCALA

1/2000

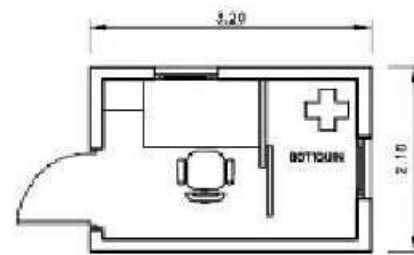
Fdo.: CONTÍN VITAL, JAVIER

SS-03

CASSETAS DE OBRA



ASEOS-VESTUARIOS



OFICINA

BALIZAMIENTOS Y ACOTACIONES



PANELES DIRECCIONALES PARA OBRAS



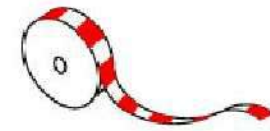
VALLAS DE OBRA



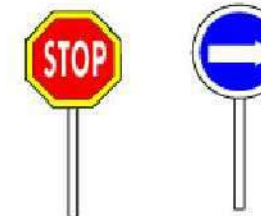
VALLA DE CONTENCIÓN DE PEATONES



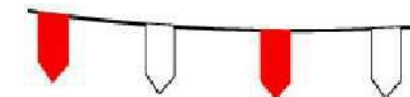
CONO DE BALIZAMIENTO



CINTA DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE



PALETAS MANUALES DE SEÑALIZACIÓN



CORDÓN DE BALIZAMIENTO



LAMPARA AUTÓNOMA FIJA INTERMITENTE



Universidad Pública de Navarra
Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



PROYECTO DE DISEÑO DE ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES PARA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MATERIAS PRIMAS AUXILIARES PARA EMBUTIDOS CÁRNICOS EN CENDEA DE GALAR

El Alumno:

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
CASSETAS DE OBRA, BALIZAS Y ACOTACIONES

PAMPLONA

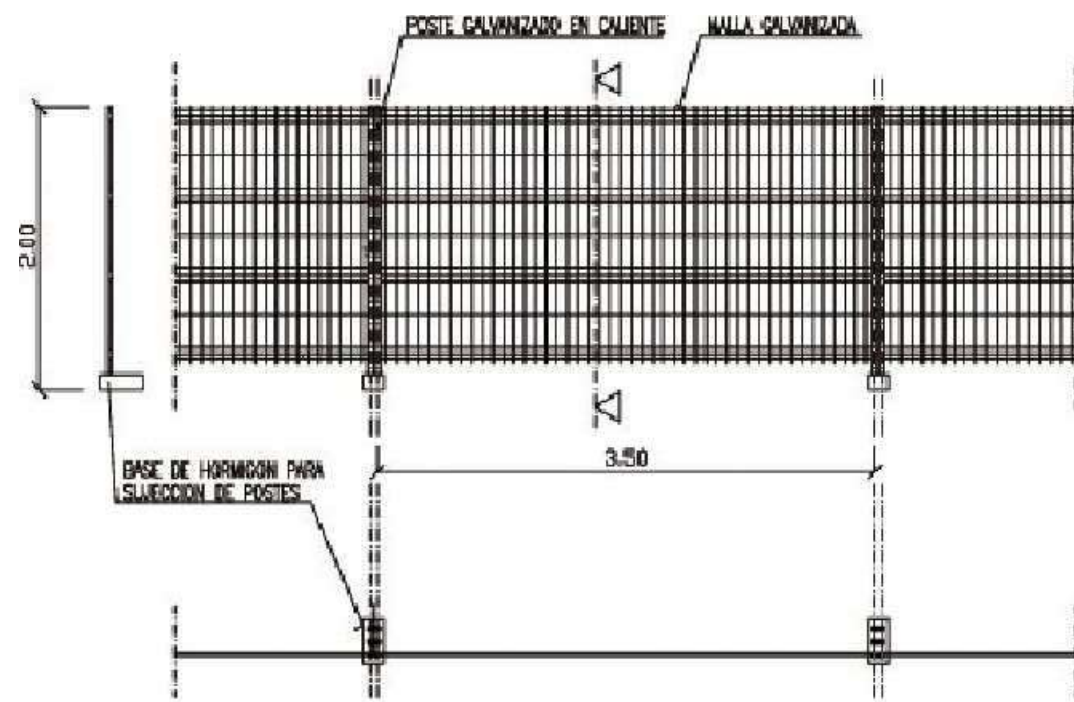
9 septiembre 2017

ESCALA

S/E

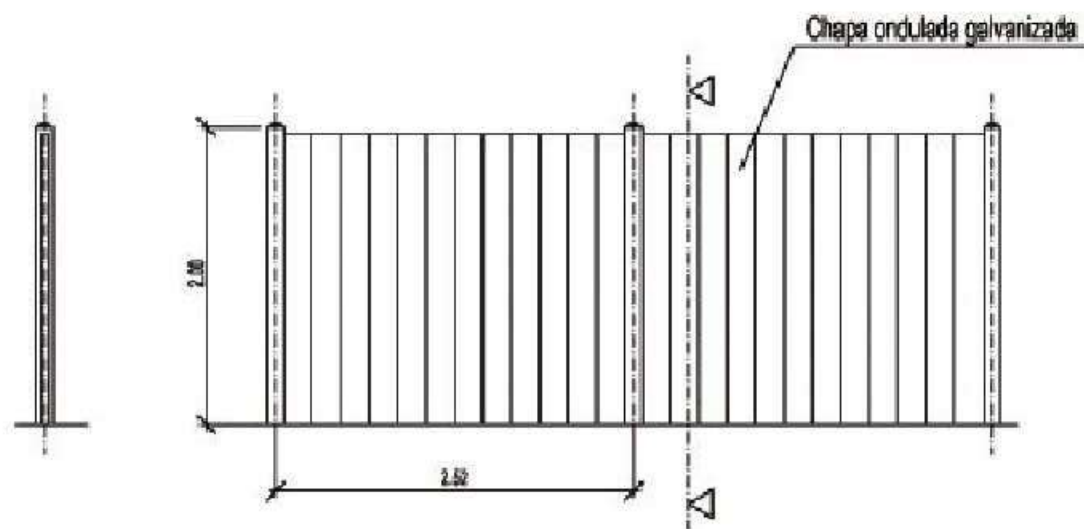
Fdo.: CONTÍN VITAL, JAVIER

SS-04



ALAMBRE HORIZONTAL # 4'5 mm. LAS UNIONES ENTRE POSTES SE REALIZARA MEDIANTE ACCESORIOS DE FIJACION INCORPORADOS
 ALAMBRE VERTICAL # 3'5 mm.
 POSTES # 40 mm.

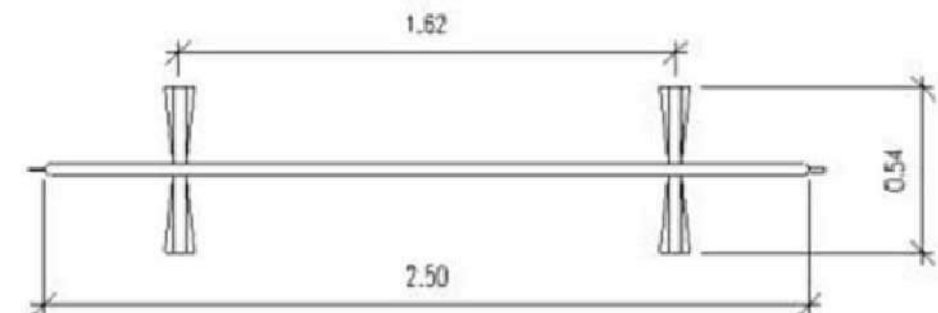
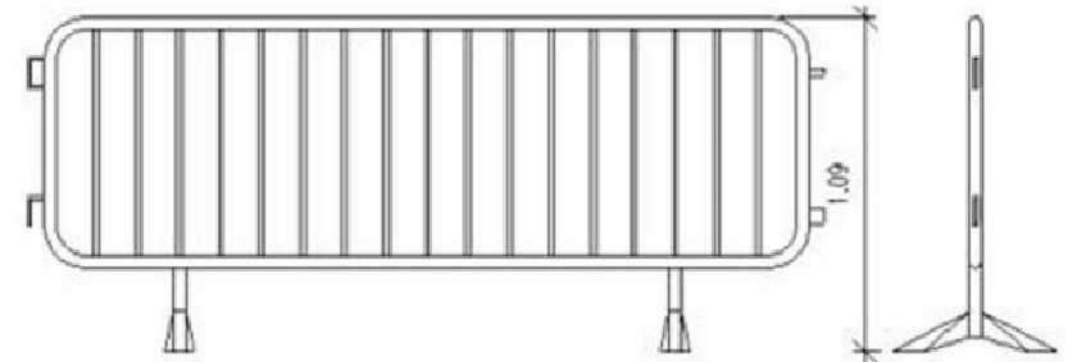
VALLA DE POSTES Y MALLA GALVANIZADA



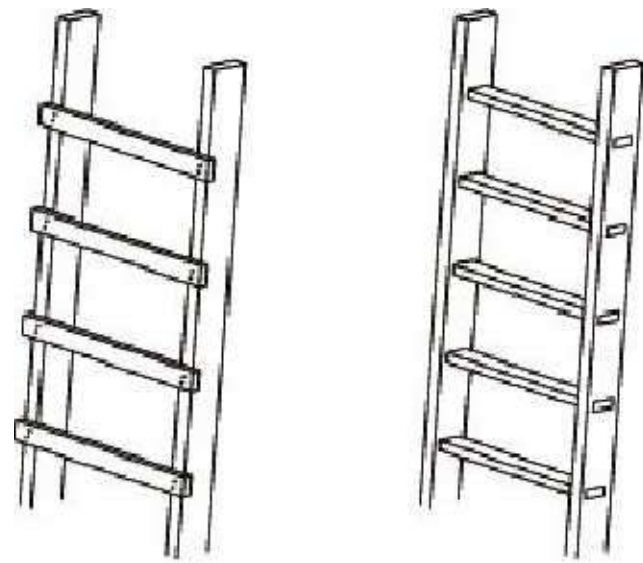
VALLA DE POSTES Y CHAPA GALVANIZADA

TIPOS DE CIERRES PROVISIONALES DE OBRA

VALLA MOVIL DE PROTECCION Y PROHIBICION DE PASO



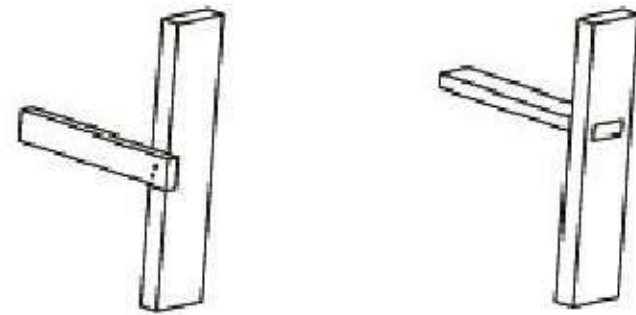
PREVENCIONES SEGURIDAD ESCALERAS DE MANO



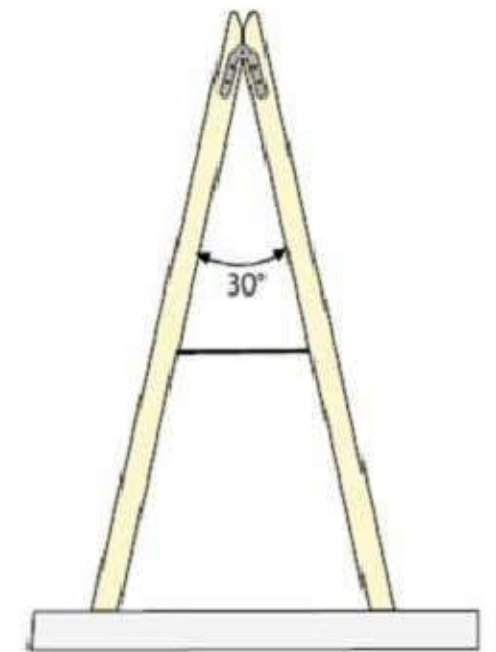
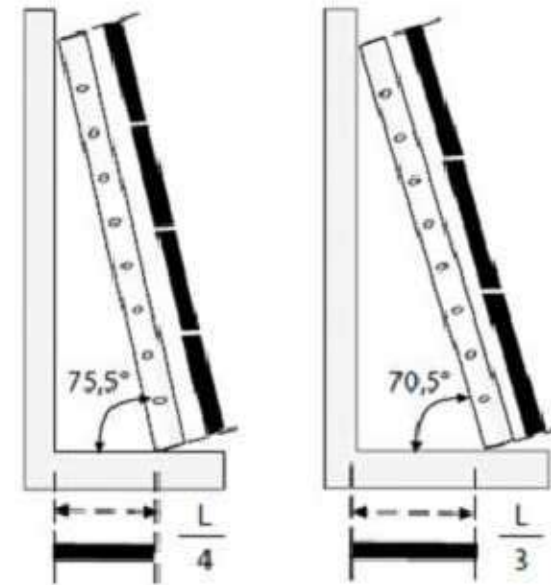
NO



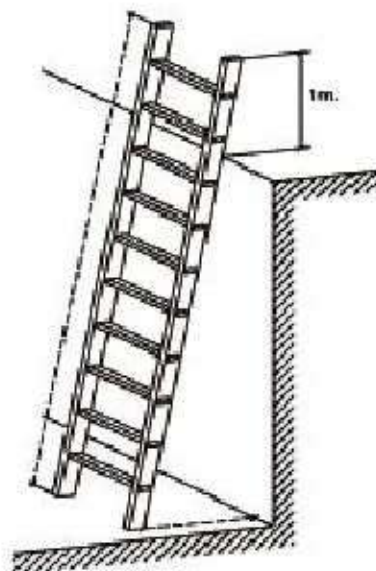
SI



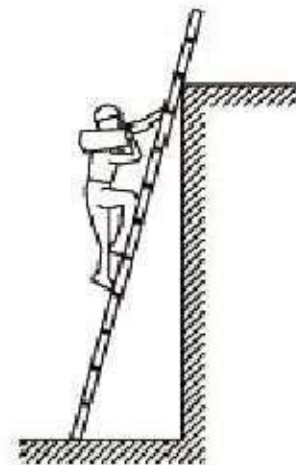
LOS PELDAÑOS EN LAS ESCALERAS DE MADERA ESTARAN ENSAMBLADOS, NO CLAVADOS UNICAMENTE. EN LAS DE HIERRO, PERFECTAMENTE SOLDADOS.



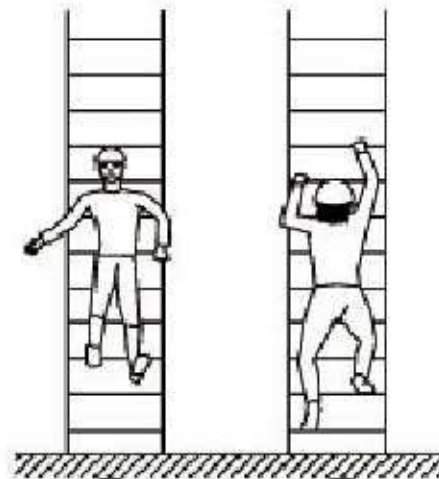
L = Longitud de la escalera



POSICION CORRECTA



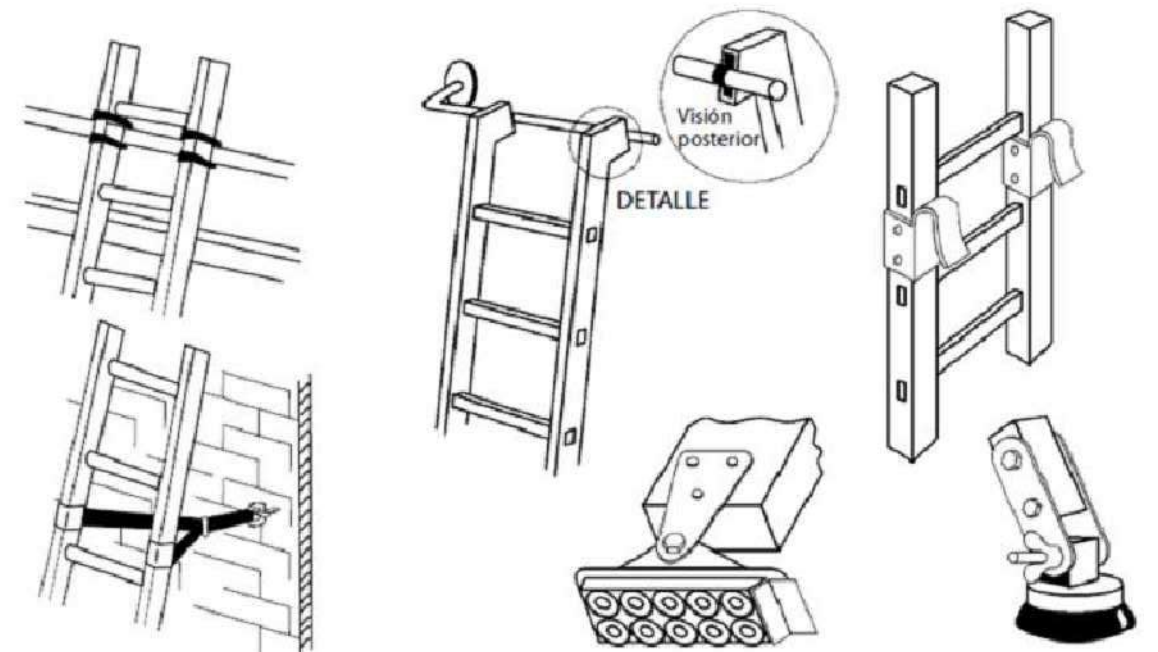
CARGA MAXIMA A TRANSPORTAR





NO

SI

TRANSPORTE EN EL DESCENSO DE CARA A LA ESCALERA



EL APOYO INFERIOR PROVISTO DE ZAPATAS ANTIDESLIZANTES, TACOS U OTRO ELEMENTO QUE IMPIDA SU DESLIZAMIENTO O SU PENETRACION EN EL TERRENO. EL APOYO SUPERIOR ESTARA SUJETO. LA DISTANCIA ENTRE PELDAÑOS SERA IDENTICA. LAS ESCALERAS DE MANO ESTARAN ALEJADAS DE HUECOS Y DESNIELES, Y DE EXISTIR ESTOS, SE CUBIRAN POR COMPLETO. SI SON DE MADERA, NO SE PINTARAN, PUDIENDO PROTEGERSE CON ACEITE DE LINAZA O UN BARNIZ TRANSPARENTE. LAS DE HIERRO CON MINIO.

 <p>Universidad Pública de Navarra Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos</p>	 <p>Universidad Pública de Navarra Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos</p>	<p>PROYECTO DE DISEÑO DE ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES PARA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MATERIAS PRIMAS AUXILIARES PARA EMBUTIDOS CÁRNICOS EN CENDEA DE GALAR</p>	
		<p>El Alumno:</p>	<p>ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PREVENCIÓN SEGURIDAD ESCALERAS DE MANO</p>
<p>Fdo.: CONTÍN VITAL, JAVIER</p>		<p>SS-06</p>	

1°. Señales de advertencia.

Forma triangular. Pictograma negro sobre fondo amarillo (el amarillo deberá cubrir como mínimo el 50 por 100 de la superficie de la señal), bordes negros.



2°. Señales de prohibición.



Forma redonda. Pictograma negro sobre fondo blanco, bordes y banda (transversal descendente de izquierda a derecha atravesando el pictograma a 45° respecto a la horizontal) rojos (el rojo deberá cubrir como mínimo el 35 por 100 de la superficie de la señal).



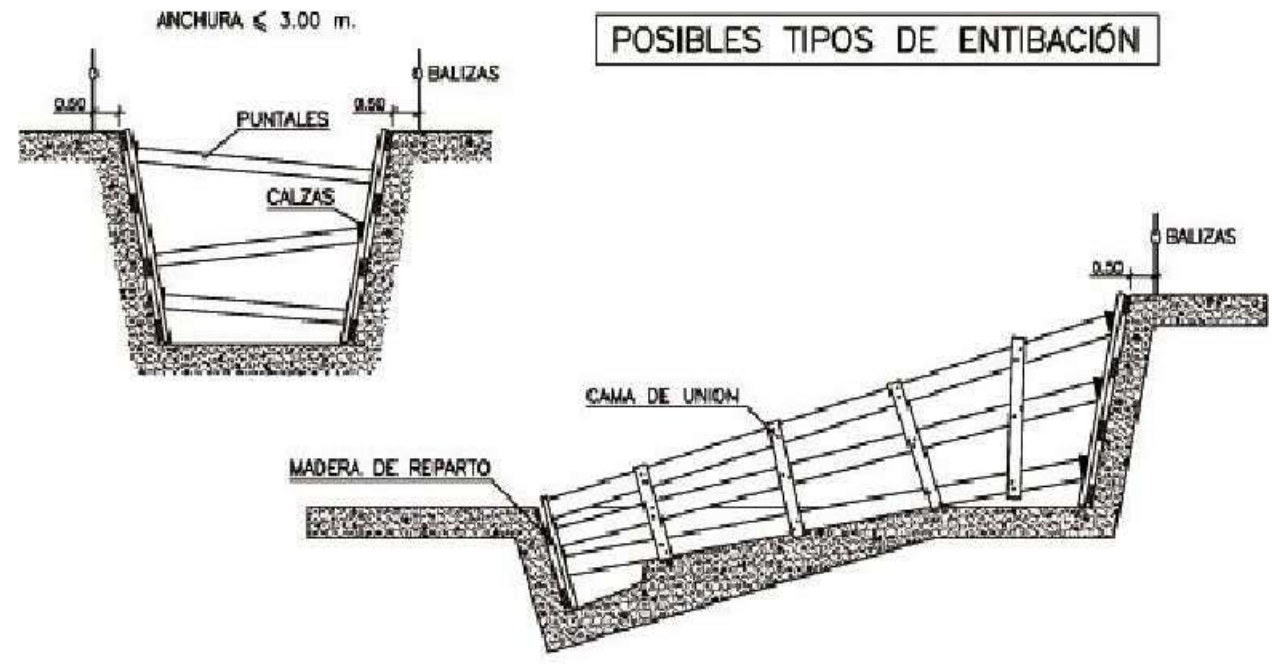
3°. Señales de obligación.

Forma redonda. Pictograma blanco sobre fondo azul (el azul deberá cubrir como mínimo el 50 por 100 de la superficie de la señal).

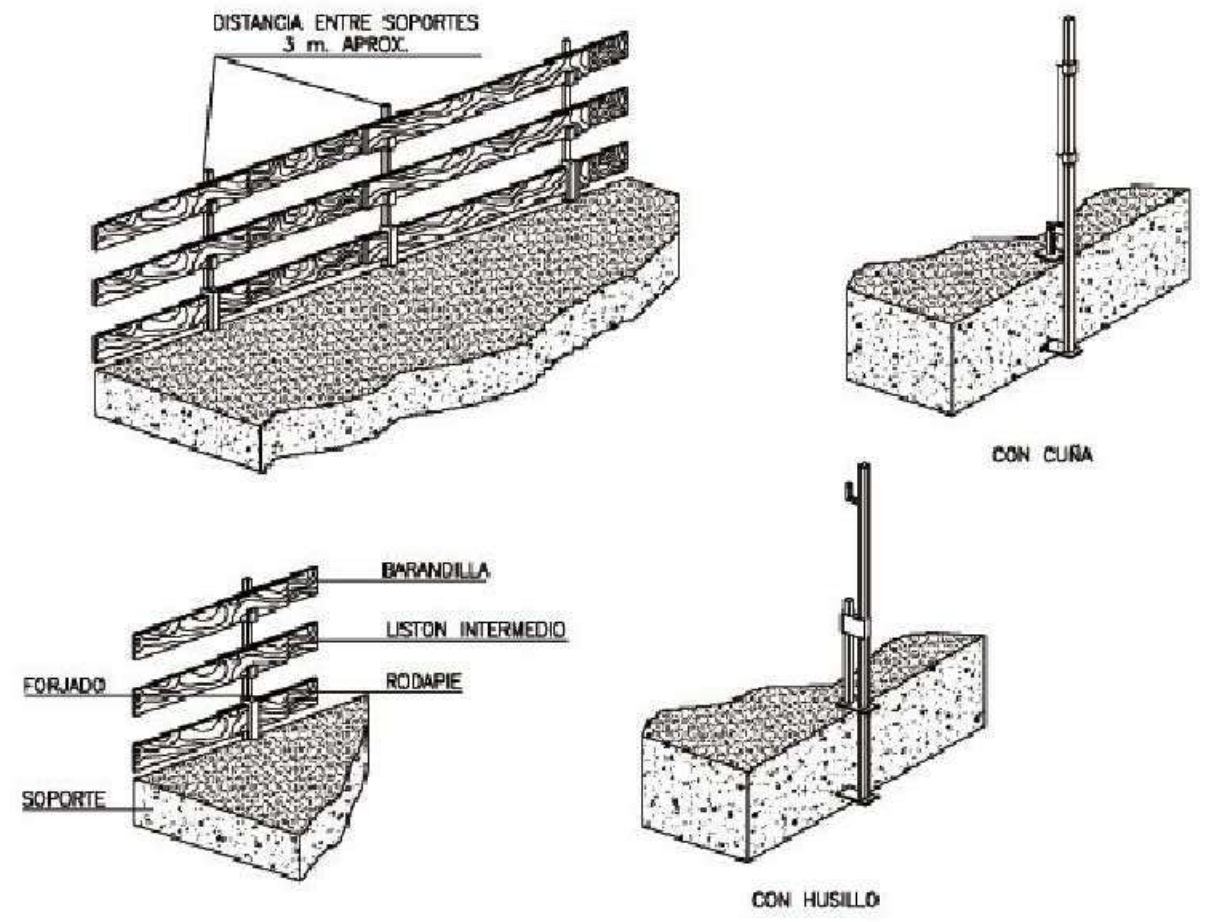


 Universidad Pública de Navarra Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos 	
PROYECTO DE DISEÑO DE ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES PARA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MATERIAS PRIMAS AUXILIARES PARA EMBUTIDOS CÁRNICOS EN CENDEA DE GALAR	
El Alumno:	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD SEÑALES DE ADVERTENCIA, PREVENCIÓN Y OBLIGACIÓN
	PAMPLONA 9 septiembre 2017 ESCALA S/E
Fdo.: CONTÍN VITAL, JAVIER	SS-07

POSIBLES TIPOS DE ENTIBACIÓN

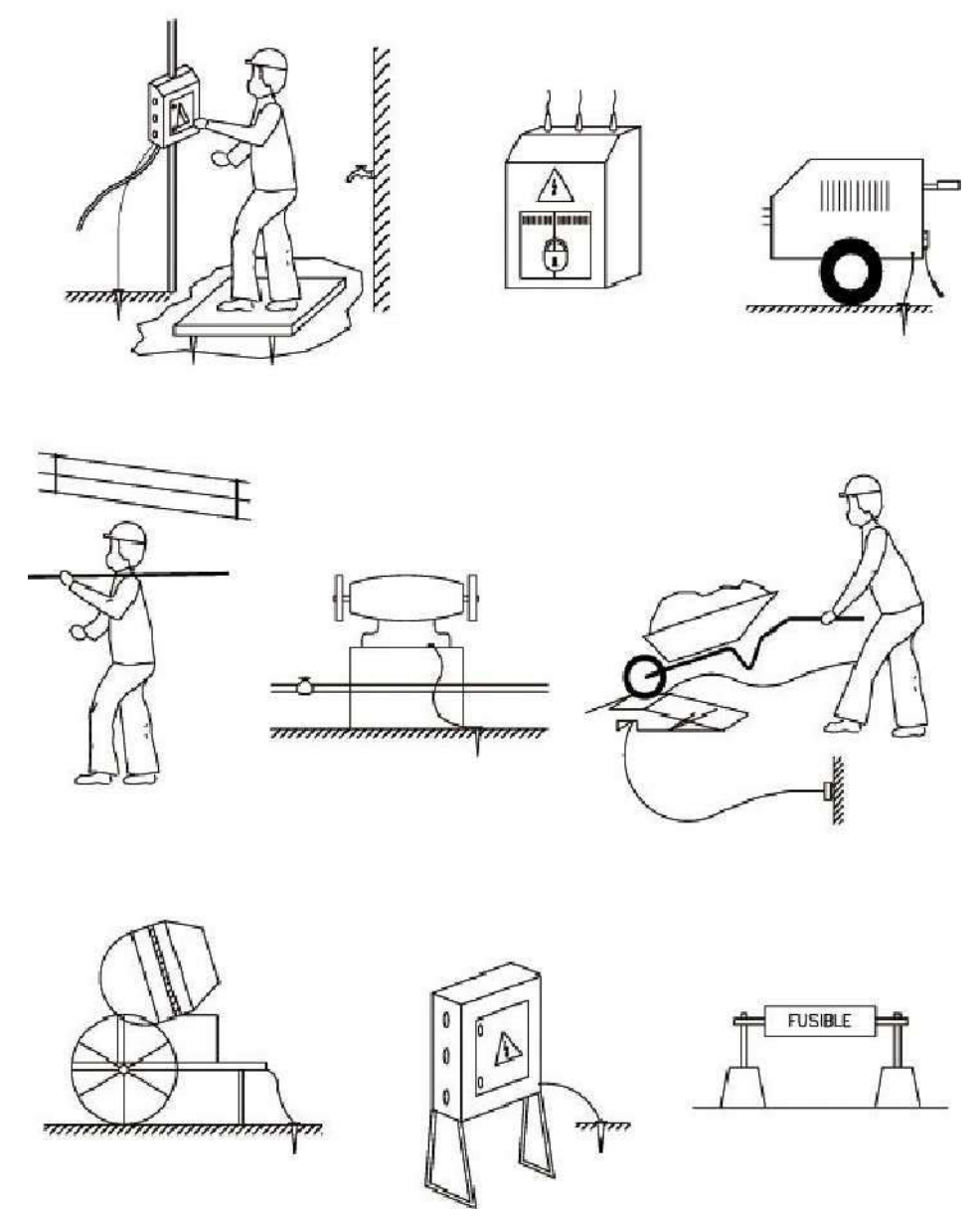


BARANDILLA CON SOPORTE DE MADERA



LA MADERA UTILIZADA HABRA SIDO PREVIAMENTE SELECCIONADA Y NO SE UTILIZARA PARA OTRO FIN.

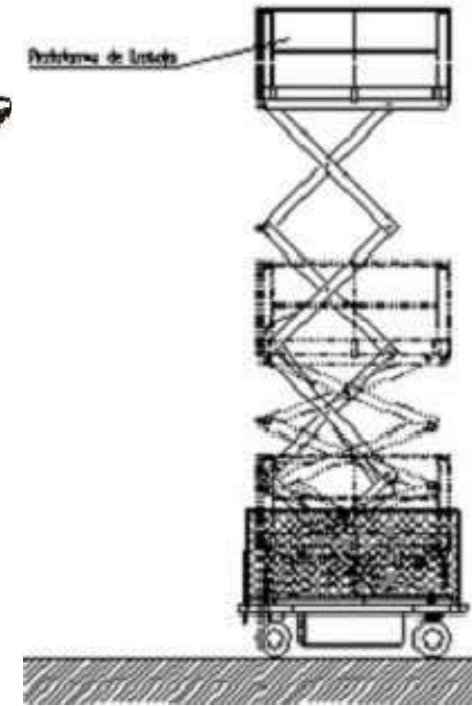
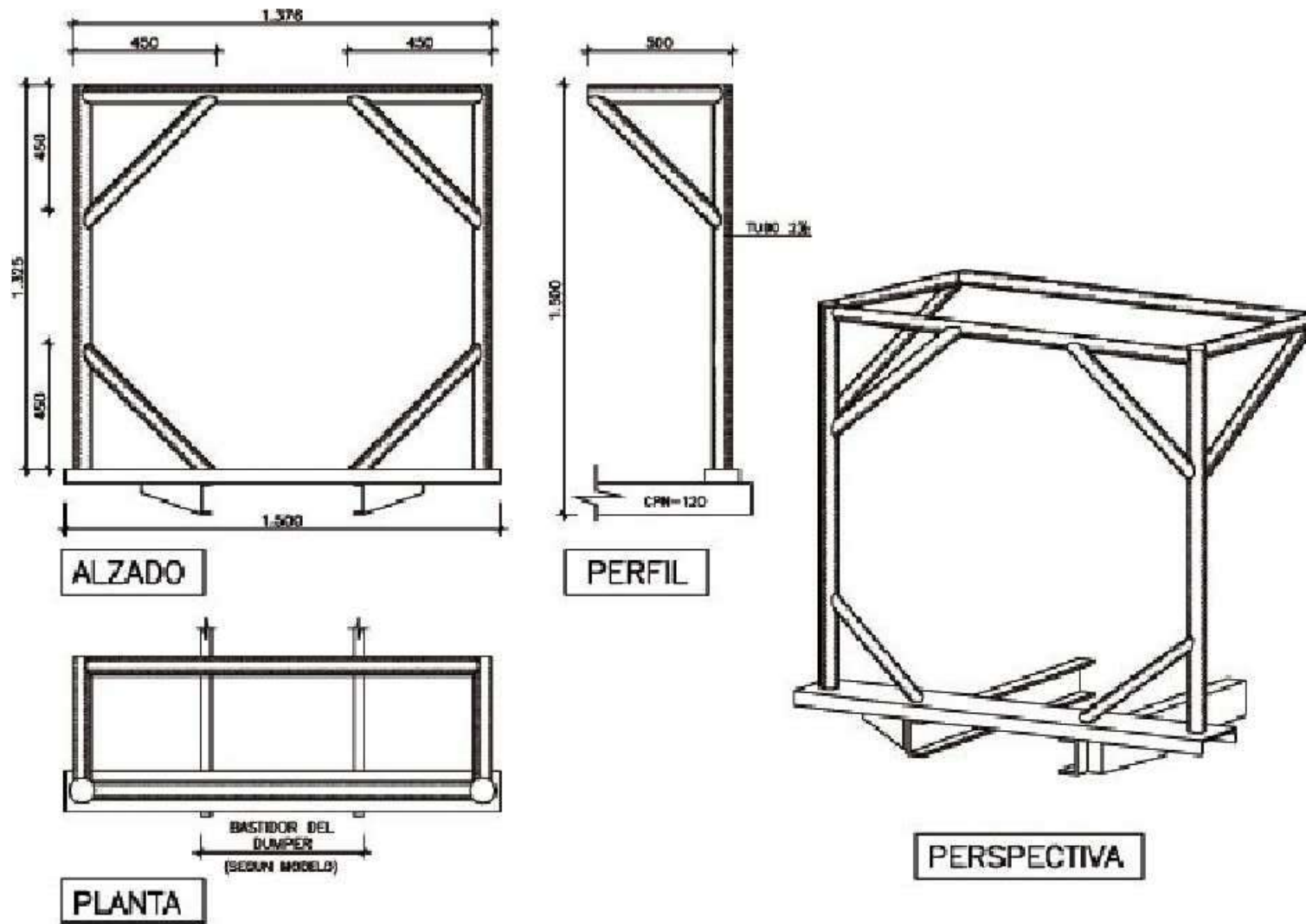
PREVENCIONES SOBRE ELECTRICIDAD EN OBRA



 <p>Universidad Pública de Navarra Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos</p>		
<p>PROYECTO DE DISEÑO DE ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES PARA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MATERIAS PRIMAS AUXILIARES PARA EMBUTIDOS CÁRNICOS EN CENDEA DE GALAR</p>		
<p>El Alumno:</p>	<p>ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD BARANDILLAS Y PREVENCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA</p>	<p>PAMPLONA</p> <p style="text-align: right;">9 septiembre 2017</p> <p>ESCALA</p> <p style="text-align: right;">S/E</p> <p style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">SS-08</p>
<p>Fdo.: CONTÍN VITAL, JAVIER</p>		

PREVENCIONES SEGURIDAD MÁQUINAS

PREVENCIÓN EN PLATAFORMAS ELEVADORAS



Normas previas a la puesta en marcha de la plataforma

- Inspección visual de soldaduras deterioradas u otros defectos estructurales, escapes de circuitos hidráulicos, daños en cables diversos, estado de conexiones eléctricas, estado de neumáticos, frenos y baterías, etc.
- Comprobar el funcionamiento de los controles de operación para asegurarse que funcionan correctamente.

Normas previas a la elevación de la plataforma

- Comprobar la posible existencia de conducciones eléctricas de A.T. en la vertical del equipo. Hay que mantener una distancia mínima de seguridad, aislarlos o proceder al corte de la corriente mientras duren los trabajos en sus proximidades.
- Comprobar el estado y nivelación de la superficie de apoyo del equipo.
- Comprobar que el peso total situado sobre la plataforma no supera la carga máxima de utilización.
- Si se utilizan estabilizadores, se debe comprobar que se han desplegado de acuerdo con las normas dadas por el fabricante y que no se puede actuar sobre ellos mientras la plataforma de trabajo no esté en posición de transporte o en los límites de posición.
- Comprobar estado de las protecciones de la plataforma y de la puerta de acceso.
- Comprobar que los cinturones de seguridad de los ocupantes de la plataforma están anclados adecuadamente.
- Delimitar la zona de trabajo para evitar que personas ajenas a los trabajos permanezcan o circulen por las proximidades.

Normas de movimiento del equipo con la plataforma elevada

- Comprobar que no hay ningún obstáculo en la dirección de movimiento y que la superficie de apoyo es resistente y sin desniveles.
- Mantener la distancia de seguridad con obstáculos, escombros, desniveles, agujeros, rampas, etc., que comprometan la seguridad. Lo mismo se debe hacer con obstáculos situados por encima de la plataforma de trabajo.
- La velocidad máxima de traslación con la plataforma ocupada no sobrepasará los siguientes valores:
 - 1,5 m/s para las PEMP sobre vehículo portador cuando el movimiento de traslación se mande desde la cabina.
 - 3,0 m/s para las PEMP sobre ralles.
 - 0,7 m/s para todas las demás PEMP de los tipos 2 y 3.
- No se debe elevar o conducir la plataforma con viento o condiciones meteorológicas adversas.
- No manejar la PEMP de forma temeraria o distraída.

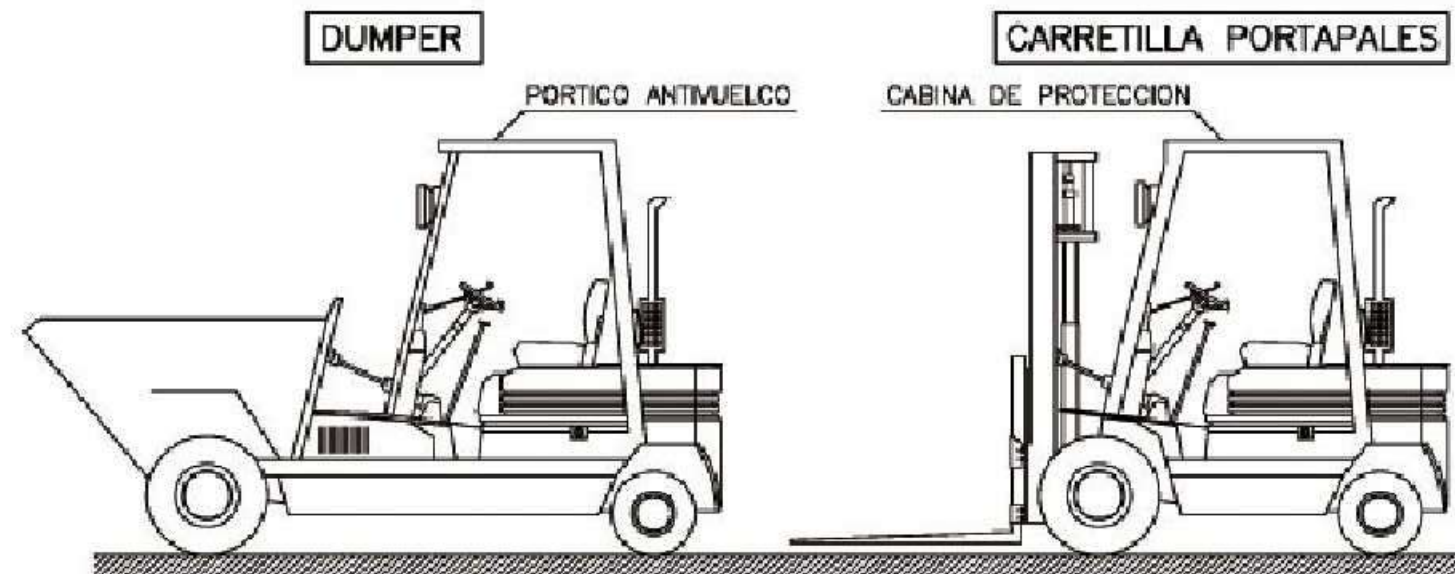
Otras normas



- No sobrecargar la plataforma de trabajo.
- No utilizar la plataforma como grúa.
- No sujetar la plataforma o el operario de la misma a estructuras fijas.
- Está prohibido añadir elementos que pudieran aumentar la carga debida al viento sobre la PEMP, por ejemplo paneles de anuncios, ya que podrían quedar modificadas la carga máxima de utilización, carga estructural, carga debida al viento o fuerza manual, según el caso.
- Cuando se esté trabajando sobre la plataforma el o los operarios deberán mantener siempre los dos pies sobre la misma. Además deberán utilizar los cinturones de seguridad o arnés debidamente anclados.
- No se deben utilizar elementos auxiliares situados sobre la plataforma para ganar altura.
- Cualquier anomalía detectada por el operario que afecte a su seguridad o la del equipo debe ser comunicada inmediatamente y subsanada antes de continuar los trabajos.
- Está prohibido alterar, modificar o desconectar los sistemas de seguridad del equipo.
- No subir o bajar de la plataforma si está elevada utilizando los dispositivos de elevación o cualquier otro sistema de acceso.
- No utilizar plataformas en el interior de recintos cerrados, salvo que estén bien ventilados.

Normas después del uso de la plataforma

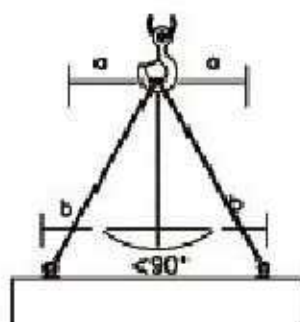
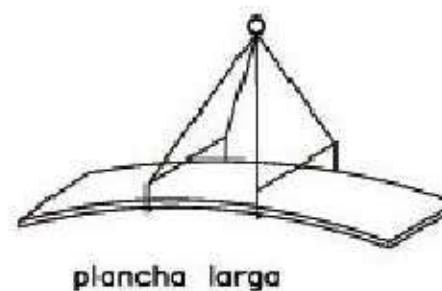
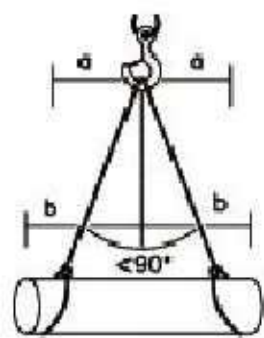
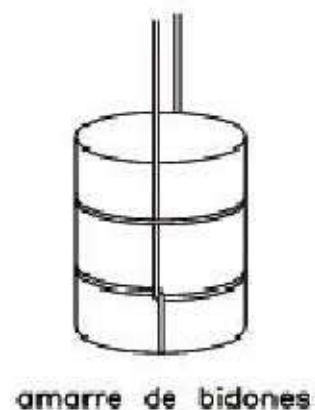
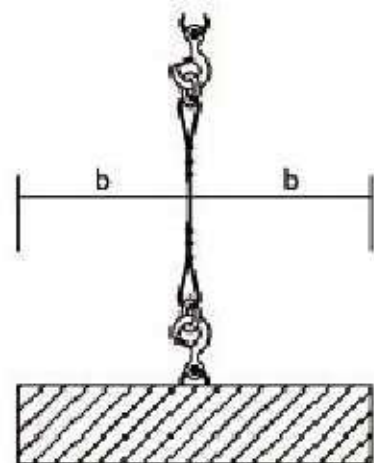
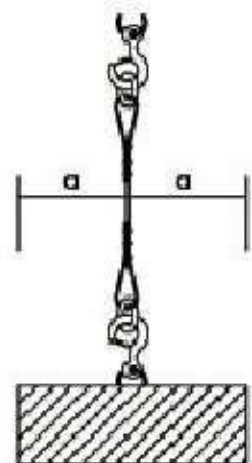
- Al finalizar el trabajo, se debe aparcar la máquina convenientemente.
- Cerrar todos los contactos y verificar la inmovilización, falcando las ruedas si es necesario.
- Limpiar la plataforma de grasa, aceites, etc., depositados sobre la misma durante el trabajo. Tener precaución con el agua para que no afecten a cables o partes eléctricas del equipo.
- Dejar un indicador de fuera de servicio y retirar las llaves de contacto depositándolas en el lugar habilitado para ello.

ESTOS VEHICULOS QUE NO TENGAN CABINAS CUBIERTAS PARA EL CONDUCTOR DEBERAN SER PROVISTOS DE PORTICOS DE SEGURIDAD PARA CASO DE VUELCO (Art. 124 O.G.S.M.)

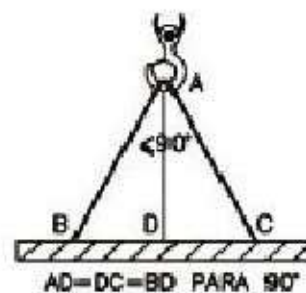
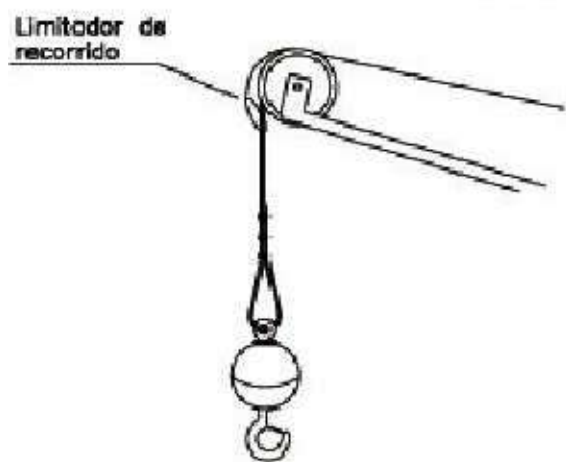


 Universidad Pública de Navarra Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos		
		PROYECTO DE DISEÑO DE ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES PARA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MATERIAS PRIMAS AUXILIARES PARA EMBUTIDOS CÁRNICOS EN CENDEA DE GALAR
El Alumno:	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PREVENCIÓN SEGURIDAD MÁQUINAS	PAMPLONA 9 septiembre 2017
		ESCALA S/E
Fdo.: CONTÍN VITAL, JAVIER		SS-09

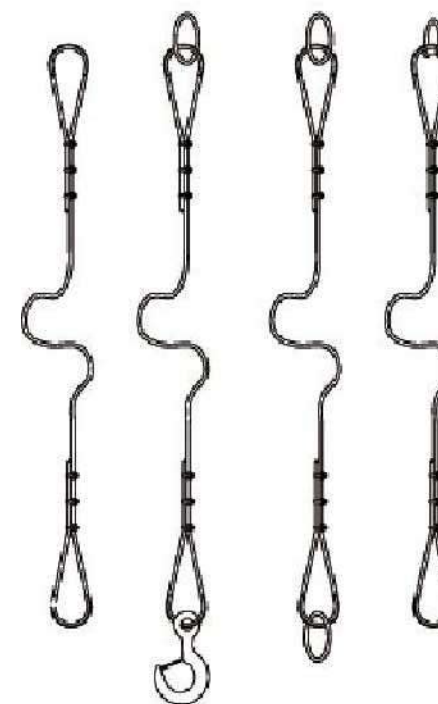
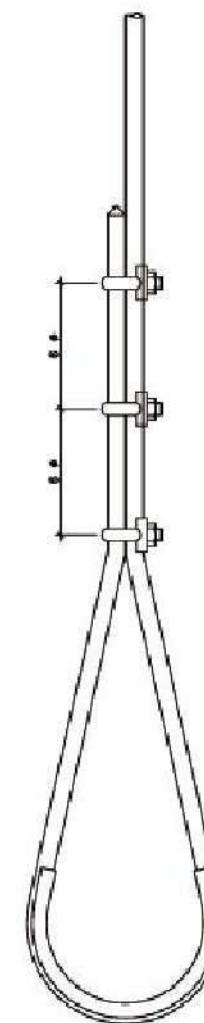
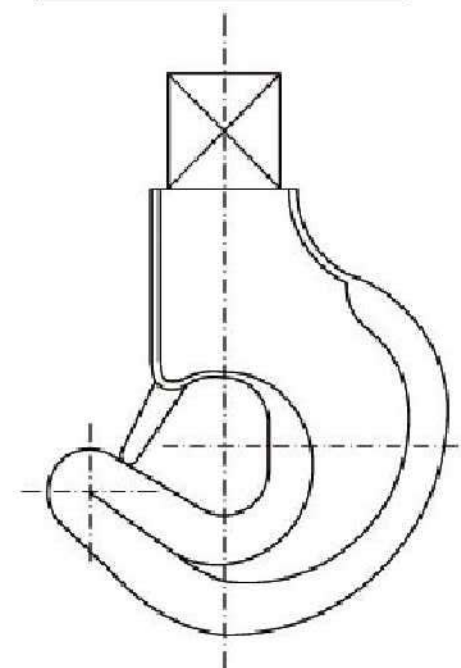
FORMA DE SUSTENTACIÓN DE CARGAS



GANCHO CON OJAL



GANCHO DE SEGURIDAD



FORMACION DE ESLINGA	
DIST. ENTRE APRIETOS = 6Ø S/GROSOR CABLE	
GROSOR DEL CABLE	Nº RECOMEND. APRIETOS
HASTA 12 mm.	3 APROX. A 6 DIAMETROS
DE 12 A 20 mm.	4 APROX. A 6 DIAMETROS
DE 20 A 25 mm.	5 APROX. A 6 DIAMETROS
DE 25 A 35 mm	6 APROX. A 6 DIAMETROS

- CABLE DE ACERO
- LAZOS PROTEGIDOS CON FORRILLO GUARDACABLES
- PUEDEN SUSTITUIRSE LOS APRIETOS POR COQUILLOS SOLDADOS



DOCUMENTO nºIV

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 01 INSTALACIONES PROVISIONALES							
01.01	Ud ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.	1		5,00		5,00	5,00
01.02	Ud ALQUILER CASETA PARA VESTUARIOS Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	1		5,00		5,00	5,00
01.03	Ud TRANSPORTE CASETA PREFABRICADA Ud. Transporte de caseta prefabricada a obra, incluso descarga y posterior recogida.	1		4,00		4,00	4,00
01.04	Ud ACOMET. PROV. ELÉCT. A CASETA Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	1		4,00		4,00	4,00
01.05	Ud ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA Ud. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.	1		4,00		4,00	4,00
01.06	Ud ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	1		3,00		3,00	3,00
01.07	Ud DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L. Ud. Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos)	1		2,00		2,00	2,00
01.08	Ud BOTIQUIN DE OBRA Ud. Botiquín de obra instalado.	1		1,00		1,00	1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 02 SEÑALIZACIONES							
02.01	Ud SEÑAL STOP CON SOPORTE Ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	1				1,00	1,00
02.02	Ud SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE Ud. Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	1				1,00	1,00
02.03	Ud SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE Ud. Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	1				1,00	1,00
02.04	Ud CARTEL INDICAT. RIESGO I/SOPORTE Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.	1				1,00	1,00
02.05	Ud CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO Ud. Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	2				2,00	2,00
02.06	Ud CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO Ud. Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	2				2,00	2,00
02.07	Ud CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS Ud. Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	2				2,00	2,00
02.08	MI VALLA METÁLICA MÓVIL MI. Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m., colocada sobre soportes de hormigón (5 usos).	1	180,00			180,00	180,00
02.09	MI CINTA DE BALIZAMIENTO R/B MI. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	1	200,00			200,00	200,00

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 03 PROTECCIONES PERSONALES							
03.01	Ud CASCO DE SEGURIDAD Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.	1	15,00			15,00	
							15,00
03.02	Ud PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR Ud. Pantalla de seguridad para soldador con casco y fijación en cabeza. Homologada CE.	2				2,00	
							2,00
03.03	Ud GAFAS CONTRA IMPACTOS Ud. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.	1	6,00			6,00	
							6,00
03.04	Ud GAFAS ANTIPOLVO Ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.	1	6,00			6,00	
							6,00
03.05	Ud MASCARILLA ANTIPOLVO Ud. Mascarilla antipolvo, homologada.	1	6,00			6,00	
							6,00
03.06	Ud PROTECTORES AUDITIVOS Ud. Protectores auditivos, homologados.	1	6,00			6,00	
							6,00
03.07	Ud MONO DE TRABAJO Ud. Mono de trabajo, homologado CE.	1	6,00			6,00	
							6,00
03.08	Ud IMPERMEABLE Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.	1	6,00			6,00	
							6,00
03.09	Ud PETO REFLECTANTE BUT./AMAR Ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.	1	15,00			15,00	
							15,00
03.10	Ud CINTURÓN SEGURIDAD CLASE A Ud. Cinturón de seguridad clase A (sujección), con cuerda regulable de 1,8 m. con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada CE.	6				6,00	
							6,00
03.11	Ud ARNÉS AM. DORSAL C/ANILLA TORSAL Ud. Arnés de seguridad con amarre dorsal y con anilla torsal, fabricado con cincha de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.	1	4,00			4,00	
							4,00

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
03.12	Ud ANTICAIDAS DESLIZANTE C. ACERO Ud. Anticaidas deslizante para cable de acero de 8 mm. c/mosquetón, homologada CE.	1	2,00			2,00	
							2,00
03.13	Ud APARATO FRENO Ud. Aparato de freno de paracaídas, homologado.	1	4,00			4,00	
							4,00
03.14	Ud CUERDA D=14 mm. POLIAMIDA Ud. Cuerda realizada en poliamida de alta tenacidad de D=14 mm. incluso barra argollas en extremo de polimidas revestidas de PVC, homologada CE.	1	4,00			4,00	
							4,00
03.15	Ud CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS Ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.	1	6,00			6,00	
							6,00
03.16	Ud CUERDA AMARRE POLIAMIDA 1 M. Ud. Cuerda de amarre de longitud 1,00 mt, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argollas en extremos de polimida revestidas de PVC, homologado CE.	1	4,00			4,00	
							4,00
03.17	Ud PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL Ud. Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.	1	6,00			6,00	
							6,00
03.18	Ud PAR BOTAS SEGUR. PUNT. SERRAJE Ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.	1	15,00			15,00	
							15,00
03.19	Ud PAR DE BOTAS AGUA DE SEGURIDAD Ud. Par de botas de agua monocolor de seguridad, homologadas CE.	1	15,00			15,00	
							15,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 04 PROTECCIONES COLECTIVAS							
04.01	M2 RED HORIZONTAL PROTEC. HUECOS M2. Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.	1	200,00			200,00	
							200,00
04.02	Ud CUADRO GENERAL INT. DIF. 300 mA. Ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.	1				1,00	
							1,00
04.03	Ud EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certificado por AE-NOR.	1				1,00	
							1,00
04.04	Ud EXTINTOR NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B Ud. Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.	1				1,00	
							1,00

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
05.01	CAPÍTULO 05 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y S. Hr COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE Hr. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	5				5,00	
05.02	Hr EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERV. H. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.	1	30,00			30,00	5,00
05.03	Ud LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA Ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.	4				4,00	30,00
							4,00

DOCUMENTO n°V

PRESUPUESTO

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 INSTALACIONES PROVISIONALES									
01.01	Ud ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.	1	5,00			5,00			
							5,00	103,00	515,00
01.02	Ud ALQUILER CASETA PARA VESTUARIOS Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	1	5,00			5,00			
							5,00	92,70	463,50
01.03	Ud TRANSPORTE CASETA PREFABRICADA Ud. Transporte de caseta prefabricada a obra, incluso descarga y posterior recogida.	1	4,00			4,00			
							4,00	215,12	860,48
01.04	Ud ACOMET. PROV. ELÉCT. A CASETA Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	1	4,00			4,00			
							4,00	102,44	409,76
01.05	Ud ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA Ud. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.	1	4,00			4,00			
							4,00	90,38	361,52
01.06	Ud ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	1	3,00			3,00			
							3,00	74,98	224,94
01.07	Ud DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L. Ud. Depósito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos)	1	2,00			2,00			
							2,00	18,30	36,60
01.08	Ud BOTIQUIN DE OBRA Ud. Botiquín de obra instalado.	1	1,00			1,00			
							1,00	22,07	22,07

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	TOTAL CAPÍTULO 01 INSTALACIONES PROVISIONALES								2.893,87

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 SEÑALIZACIONES									
02.01	Ud SEÑAL STOP CON SOPORTE Ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	1				1,00			
							1,00	41,40	41,40
02.02	Ud SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE Ud. Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	1				1,00			
							1,00	43,16	43,16
02.03	Ud SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE Ud. Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	1				1,00			
							1,00	41,40	41,40
02.04	Ud CARTEL INDICAT. RIESGO //SOPORTE Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.	1				1,00			
							1,00	19,23	19,23
02.05	Ud CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO Ud. Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	2				2,00			
							2,00	7,11	14,22
02.06	Ud CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO Ud. Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	2				2,00			
							2,00	7,11	14,22
02.07	Ud CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS Ud. Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	2				2,00			
							2,00	7,11	14,22
02.08	MI VALLA METÁLICA MÓVIL MI. Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m., colocada sobre soportes de hormigón (5 usos).	1	180,00			180,00			
							180,00	7,29	1.312,20
02.09	MI CINTA DE BALIZAMIENTO R/B MI. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	1	200,00			200,00			

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							200,00	1,60	320,00
	TOTAL CAPÍTULO 02 SEÑALIZACIONES								1.820,05

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 PROTECCIONES PERSONALES									
03.01	Ud								
	Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.	1	15,00			15,00			
							15,00	1,87	28,05
03.02	Ud								
	Ud. Pantalla de seguridad para soldador con casco y fijación en cabeza. Homologada CE.	2				2,00			
							2,00	19,36	38,72
03.03	Ud								
	Ud. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.	1	6,00			6,00			
							6,00	11,70	70,20
03.04	Ud								
	Ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.	1	6,00			6,00			
							6,00	2,60	15,60
03.05	Ud								
	Ud. Mascarilla antipolvo, homologada.	1	6,00			6,00			
							6,00	2,92	17,52
03.06	Ud								
	Ud. Protectores auditivos, homologados.	1	6,00			6,00			
							6,00	8,13	48,78
03.07	Ud								
	Ud. Mono de trabajo, homologado CE.	1	6,00			6,00			
							6,00	12,77	76,62
03.08	Ud								
	Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.	1	6,00			6,00			
							6,00	5,18	31,08
03.09	Ud								
	Ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.	1	15,00			15,00			
							15,00	19,50	292,50
03.10	Ud								
	Ud. Cinturón de seguridad clase A (sujección), con cuerda regulable de 1,8 m. con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada CE.	6				6,00			
							6,00	68,90	413,40
03.11	Ud								

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Ud. Arnés de seguridad con amarre dorsal y con anilla torsal, fabricado con cincha de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.	1	4,00			4,00			
03.12	Ud ANTICAIDAS DESLIZANTE C. ACERO Ud. Anticaidas deslizante para cable de acero de 8 mm. c/mosquetón, homologada CE.	1	2,00			2,00	4,00	51,50	206,00
03.13	Ud APARATO FRENO Ud. Aparato de freno de paracaídas, homologado.	1	4,00			4,00	2,00	236,90	473,80
03.14	Ud CUERDA D=14 mm. POLIAMIDA Ud. Cuerda realizada en poliamida de alta tenacidad de D=14 mm. incluso barra argollas en extremo de polimidas revestidas de PVC, homologada CE.	1	4,00			4,00	4,00	65,52	262,08
03.15	Ud CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS Ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.	1	6,00			6,00	4,00	5,37	21,48
03.16	Ud CUERDA AMARRE POLIAMIDA 1 M. Ud. Cuerda de amarre de longitud 1,00 mt, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argollas en extremos de polimida revestidas de PVC, homologado CE.	1	4,00			4,00	6,00	22,75	136,50
03.17	Ud PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL Ud. Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.	1	6,00			6,00	4,00	8,66	34,64
03.18	Ud PAR BOTAS SEGUR. PUNT. SERRAJE Ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.	1	15,00			15,00	6,00	1,26	7,56
03.19	Ud PAR DE BOTAS AGUA DE SEGURIDAD Ud. Par de botas de agua monocolor de seguridad, homologadas CE.	1	15,00			15,00	15,00	20,61	309,15
							15,00	20,61	309,15
	TOTAL CAPÍTULO 03 PROTECCIONES PERSONALES								2.792,83

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 04 PROTECCIONES COLECTIVAS									
04.01	M2 RED HORIZONTAL PROTEC. HUECOS M2. Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.	1	200,00			200,00			
							200,00	1,89	378,00
04.02	Ud CUADRO GENERAL INT. DIF. 300 mA. Ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.	1				1,00			
							1,00	507,43	507,43
04.03	Ud EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certificado por AE-NOR.	1				1,00			
							1,00	37,09	37,09
04.04	Ud EXTINTOR NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B Ud. Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.	1				1,00			
							1,00	90,61	90,61
TOTAL CAPÍTULO 04 PROTECCIONES COLECTIVAS									1.013,13

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 05 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y S.									
05.01	Hr COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE								
	Hr. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	5				5,00			
							5,00	58,27	291,35
05.02	Hr EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERV.								
	H. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.	1	30,00			30,00			
							30,00	16,48	494,40
05.03	Ud LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA								
	Ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.	4				4,00			
							4,00	26,78	107,12
	TOTAL CAPÍTULO 05 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y S.								892,87
	TOTAL								9.412,75

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	INSTALACIONES PROVISIONALES.....	2.893,87	30,74
2	SEÑALIZACIONES.....	1.820,05	19,34
3	PROTECCIONES PERSONALES	2.792,83	29,67
4	PROTECCIONES COLECTIVAS	1.013,13	10,76
5	MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y S.	892,87	9,49
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		9.412,75	
	6,00 % Gastos generales	564,77	
	6,00 % Beneficio industrial	564,77	
	SUMA DE G.G. y B.I.	1.129,54	
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA		10.542,29	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		10.542,29	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de **DIEZ MIL QUINIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS (10.542,29 €)**.

Firma el presente Estudio de seguridad y salud:

Javier Contín Vital

Graduado en Ingeniería Agroalimentaria del Medio Rural

Pamplona, septiembre de 2017

Universidad Pública de Navarra

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS AGRÓNOMOS**



Nafarroako Unibertsitate Publikoa

***NEKAZARITZAKO INGENIARIEN
GOI MAILAKO ESKOLA TEKNIKO***



**PROYECTO DE DISEÑO DE ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES PARA
INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MATERIAS PRIMAS AUXILIARES PARA
EMBUTIDOS CÁRNICOS EN CENDEA DE GALAR**

VOLUMEN 4 DE 5

**Contiene:
DOCUMENTO N°3: PLANOS**

presentado por
JAVIER CONTÍN VITAL

dirigido por
CÉSAR NIETO GOROSTIDI

MÁSTER UNIVERSITARIO DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

Septiembre 2017

Universidad Pública de Navarra

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS AGRÓNOMOS**



Nafarroako Unibertsitate Publikoa

*NEKAZARITZAKO INGENIARIEN
GOI MAILAKO ESKOLA TEKNIKO*



PROYECTO DE DISEÑO DE ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES PARA
INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MATERIAS PRIMAS AUXILIARES PARA
EMBUTIDOS CÁRNICOS EN CENDEA DE GALAR

DOCUMENTO N°3: PLANOS

presentado por

JAVIER CONTÍN VITAL

dirigido por

CÉSAR NIETO GOROSTIDI

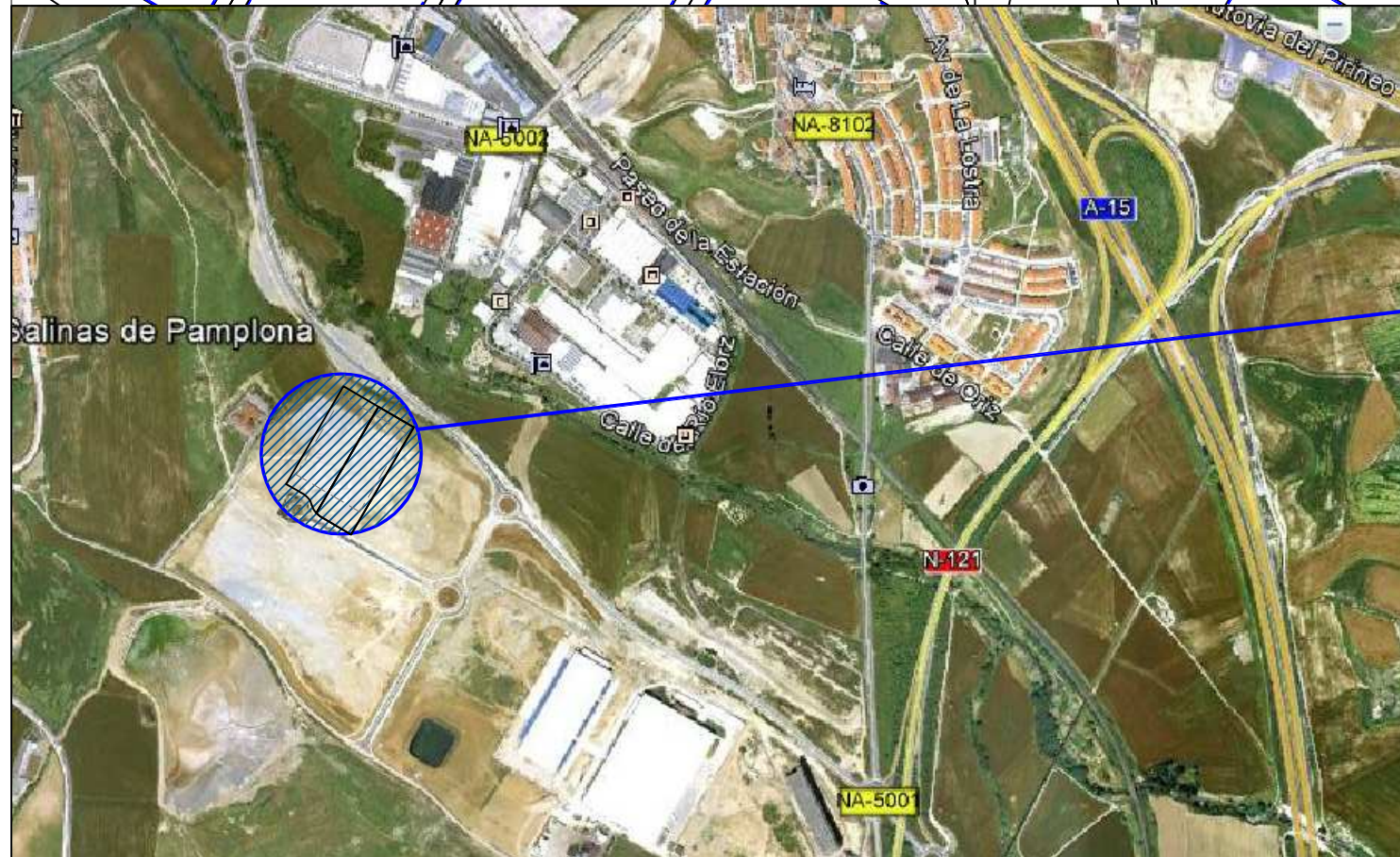
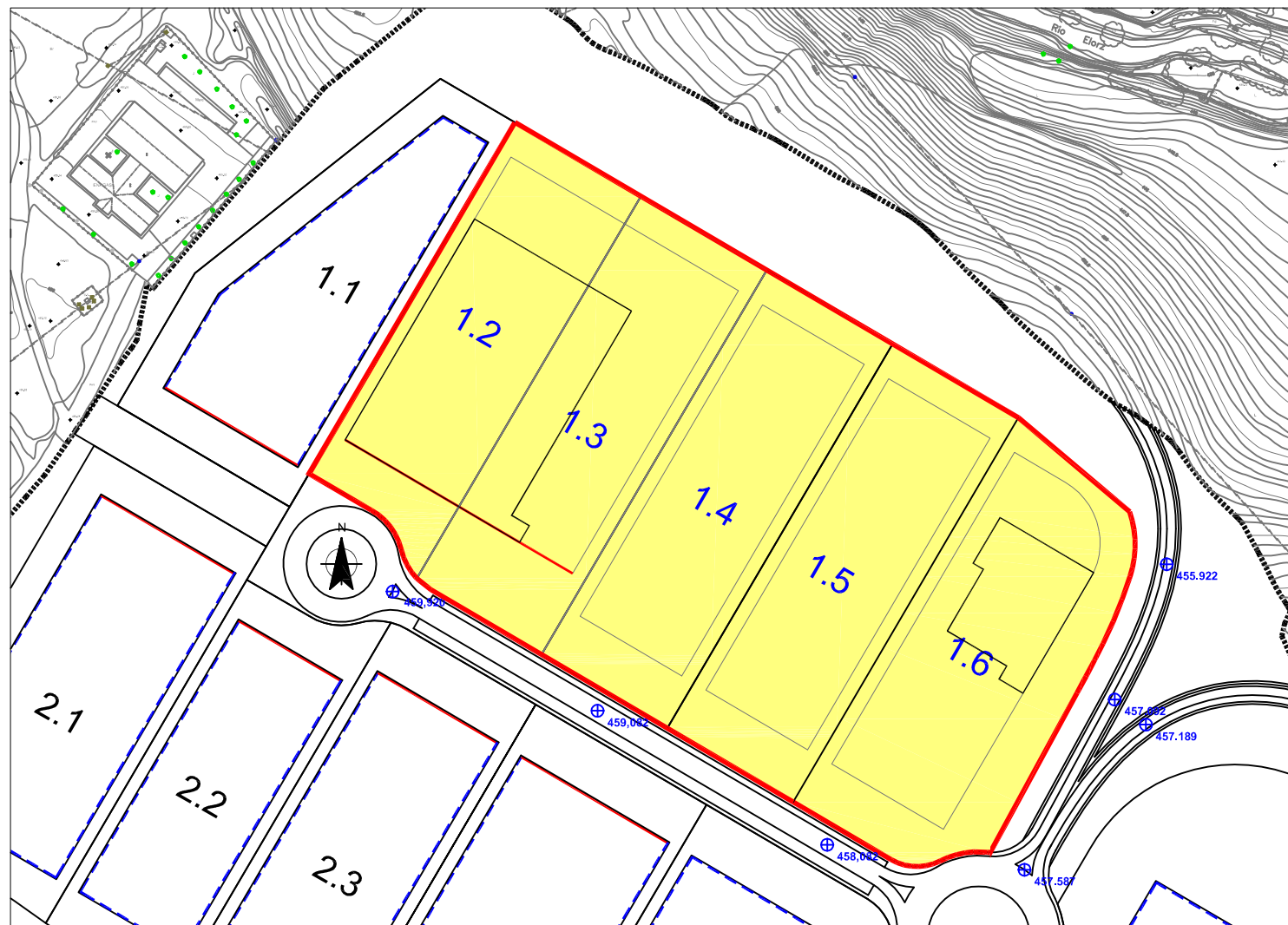
MÁSTER UNIVERSITARIO DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

Septiembre 2017

ÍNDICE DE PLANOS

Nº PLANO	DESCRIPCIÓN
PG-01	Situación y emplazamiento
PG-02	Implantación general
PG-03	Diagrama de flujo
PG-04	Distribución general en planta
OC-01	Canal de desbaste
OC-02.01	Balsas de recepción.- Distribución en planta
OC-02.02	Balsas de recepción.- Secciones constructivas (1)
OC-02.03	Balsas de recepción.- Secciones constructivas (2)
OC-02.04	Balsas de recepción.- Muros
OC-02.05	Balsas de recepción.- Muros (1)
OC-02.06	Balsas de recepción.- Muros (2)
OC-02.07	Balsas de recepción.- Muros (3)
OC-02.08	Balsas de recepción.- Muros (4)
OC-02.09	Balsas de recepción.- Muros (5)
OC-02.10	Balsas de recepción.- Muros (6)
OC-02.11	Balsas de recepción.- Muros (7)
OC-02.12	Balsas de recepción.- Muros (8)
OC-02.13	Balsas de recepción.- Muros.- Detalles
OC-03.01	Depósito de homogeneización.- Planta y alzado
OC-03.02	Depósito de homogeneización.- Cimentación.- Planta y sección constructiva
OC-03.03	Depósito de homogeneización.- Cimentación.- Detalles
OC-04.01	Depósito neutralización.- Planta y alzado
OC-04.02	Depósito 1ª neutralización.- Cimentación.- Planta y sección constructiva
OC-04.03	Depósito 1ª neutralización.- Cimentación.- Detalles
OC-05.01	Reactor, decantador y cloración.- Planta y alzado
OC-05.02	Reactor, decantador y cloración.- Cimentación
OC-06.01	Balsa de emergencia.- Planta y secciones
OC-06.02	Balsa de emergencia.- Secciones constructivas (1)
OC-06.03	Balsa de emergencia.- Secciones constructivas (2)
OC-06.04	Balsa de emergencia.- Muros
OC-06.05	Balsa de emergencia.- Muros (1)
OC-06.06	Balsa de emergencia.- Muros (2)
OC-06.07	Balsa de emergencia.- Muros (3)
OC-06.08	Balsa de emergencia.- Muros (4)
OC-06.09	Balsa de emergencia.- Muros.- Detalles
OC-07	Almacenamiento de cal.- Cimentación silos
OC-08	Depósito sosa.- Planta y alzado
OC-09	Depósitos hipoclorito sódico.- Planta y alzado
OC-10	Cubeto almacenamiento cal, lechada de cal, sosa e hipoclorito sódico
OC-11	Espesador de fangos.- Cimentación
OC-12.01	Salas técnicas y almacenamientos auxiliares.- Distribución en planta
OC-12.02	Salas técnicas y almacenamientos auxiliares.- Secciones constructivas

OC-12.03	Salas técnicas y almacenamientos auxiliares.- Cimentación salas técnicas
OC-12.04	Salas técnicas y almacenamientos auxiliares.- Cimentación cubierto
OC-13.01	Estructuras auxiliares.- Distribución de racks
OC-13.02	Estructuras auxiliares. Rack principal.- Estructura
OC-13.03	Estructuras auxiliares. Rack principal.- Estructura - Detalles
OC-13.04	Estructuras auxiliares. Rack principal.- Escalera acceso - Estructura
OC-13.05	Estructuras auxiliares. Rack principal.- Cimentación
OC-13.06	Estructuras auxiliares. Rack químicos.- Estructura
OC-13.07	Estructuras auxiliares. Rack químicos.- Cimentación
OC-13.08	Estructuras auxiliares. Rack sala técnica.- Estructura
OC-13.09	Estructuras auxiliares. Rack sala técnica.- Cimentación
OC-13.10	Estructuras auxiliares. Plataformas decantador.- Estructura
OC-14	Urbanización
IN-01	Red general de fontanería
IN-02	Reactor biológico.- Parrilla de aireación
IN-03	Distribución general eléctrica
IN-04	PCI
RCD-01	Gestión RCD's.- Accesos a obra



INDUSTRIA ELABORACIÓN
MATERIAS PRIMAS AUXILIARES
PARA EMBUTIDOS CÁRNICOS



Universidad Pública de Navarra
Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



PROYECTO DE DISEÑO DE ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES PARA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MATERIAS PRIMAS AUXILIARES PARA EMBUTIDOS CÁRNICOS EN CENDEA DE GALAR

El Alumno:

PAMPLONA

15 agosto 2017

SITUACIÓN Y
EMPLAZAMIENTO

ESCALA

S/E

Fdo.: CONTÍN VITAL, JAVIER

PG-01



Universidad Pública de Navarra
Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



PROYECTO DE DISEÑO DE ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES PARA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MATERIAS PRIMAS AUXILIARES PARA EMBUTIDOS CÁRNICOS EN CENDEA DE GALAR

El Alumno:

IMPLANTACIÓN GENERAL

PAMPLONA

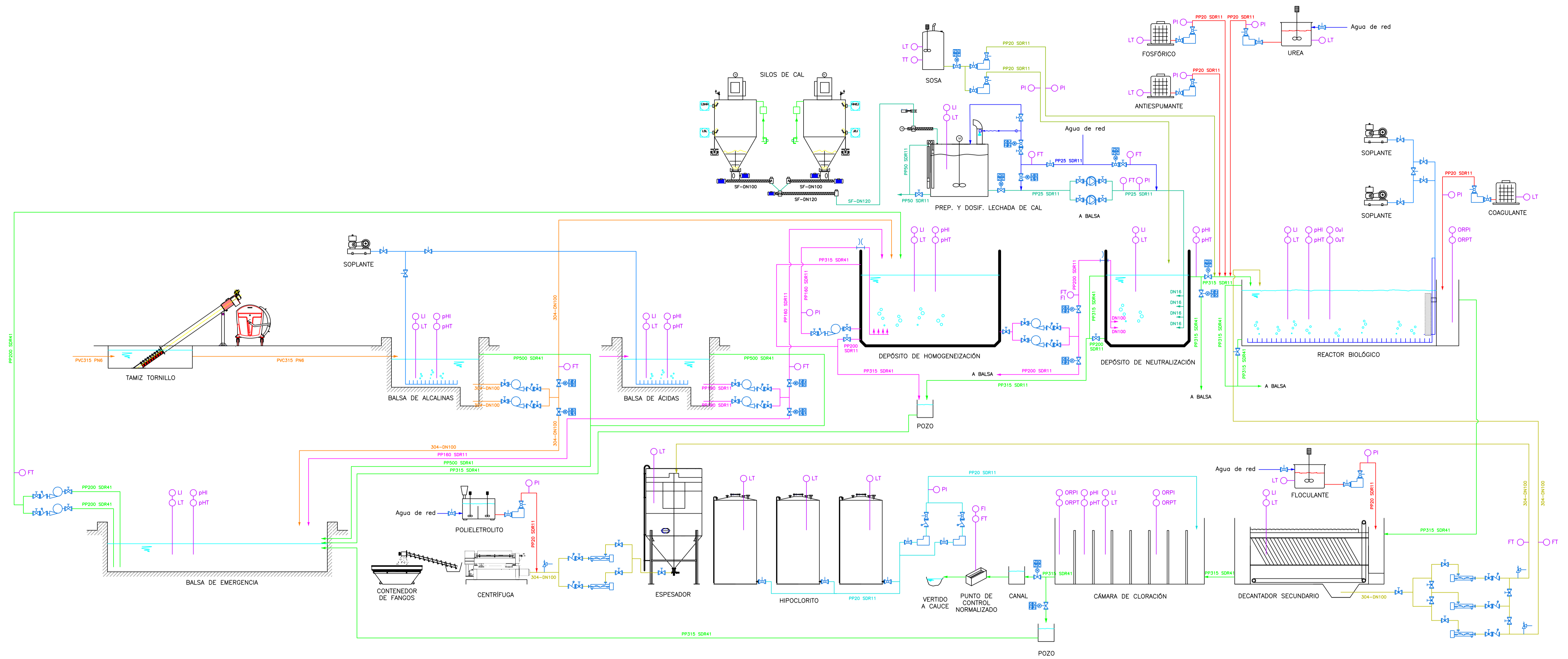
7 septiembre 2017

ESCALA

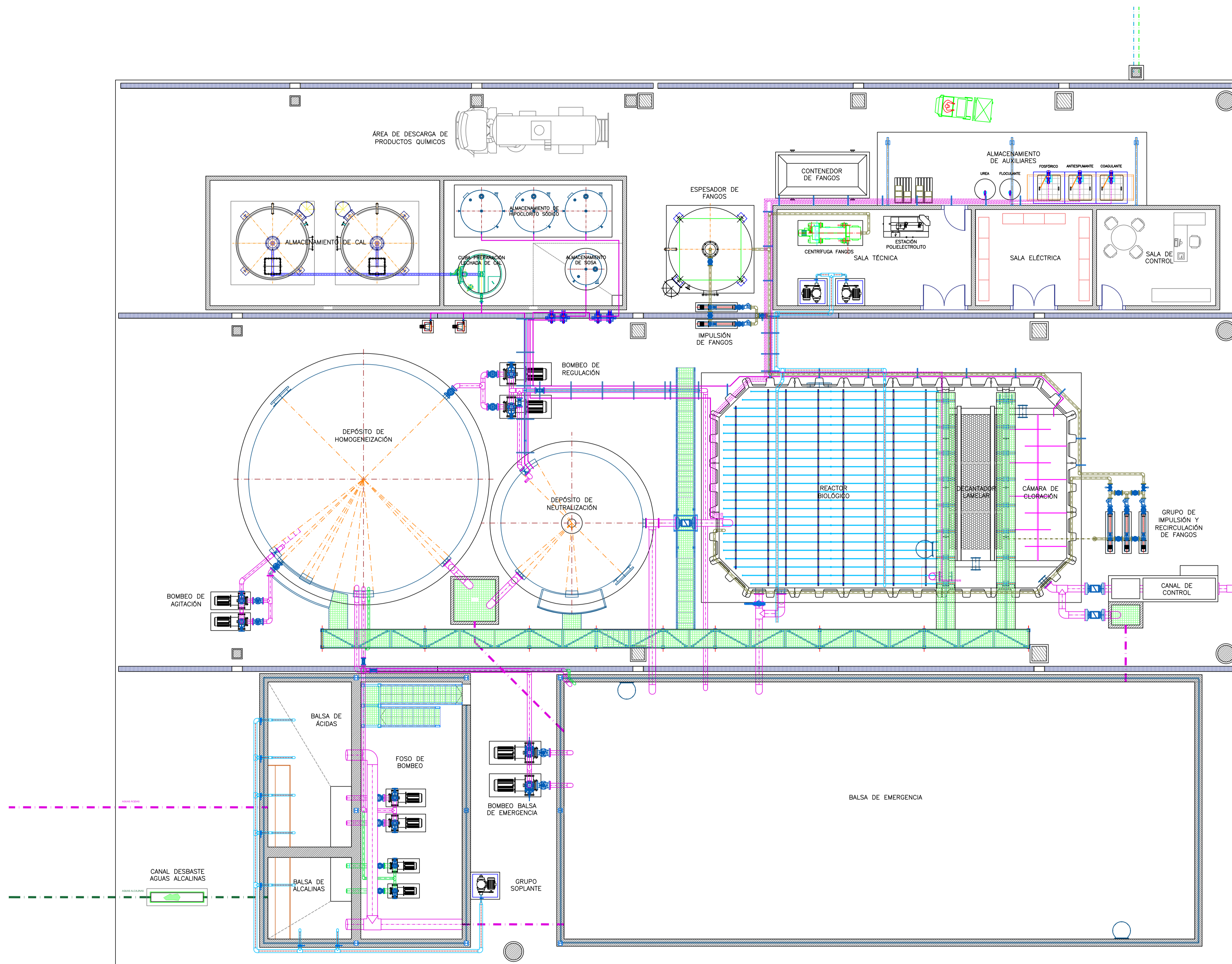
1/2000

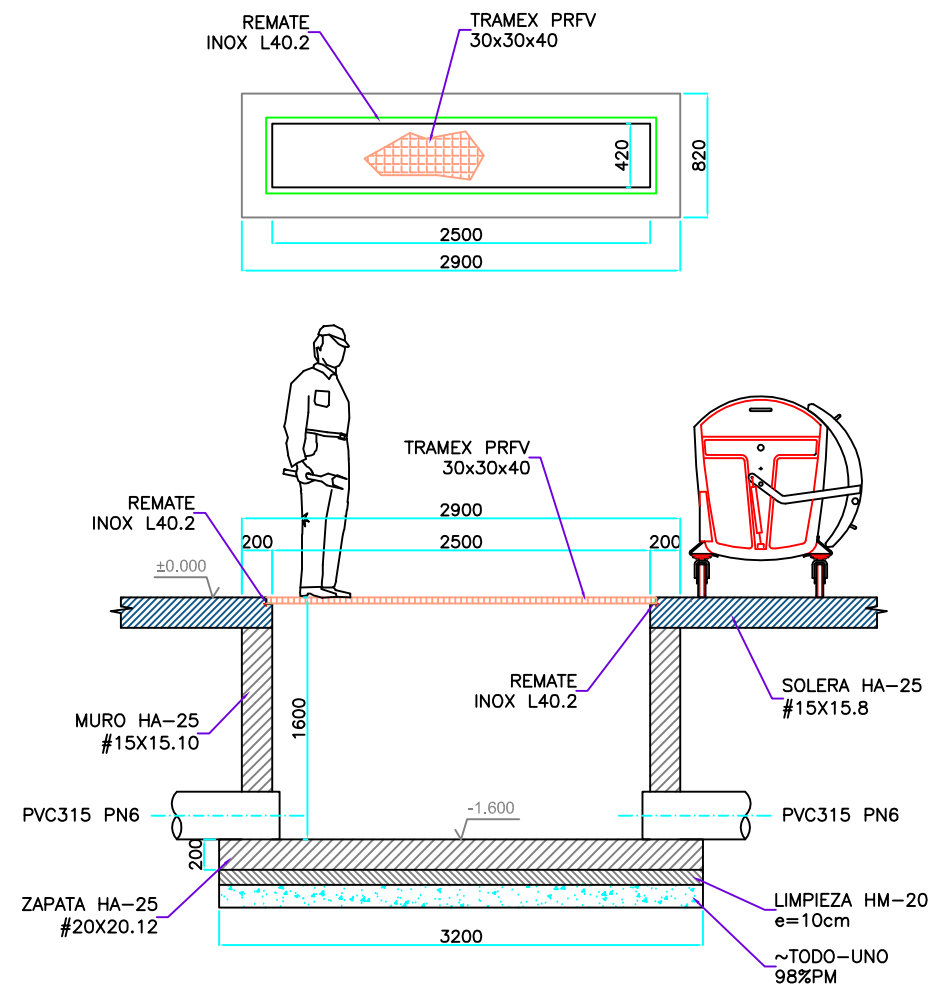
Fdo.: CONTÍN VITAL, JAVIER

PG-02





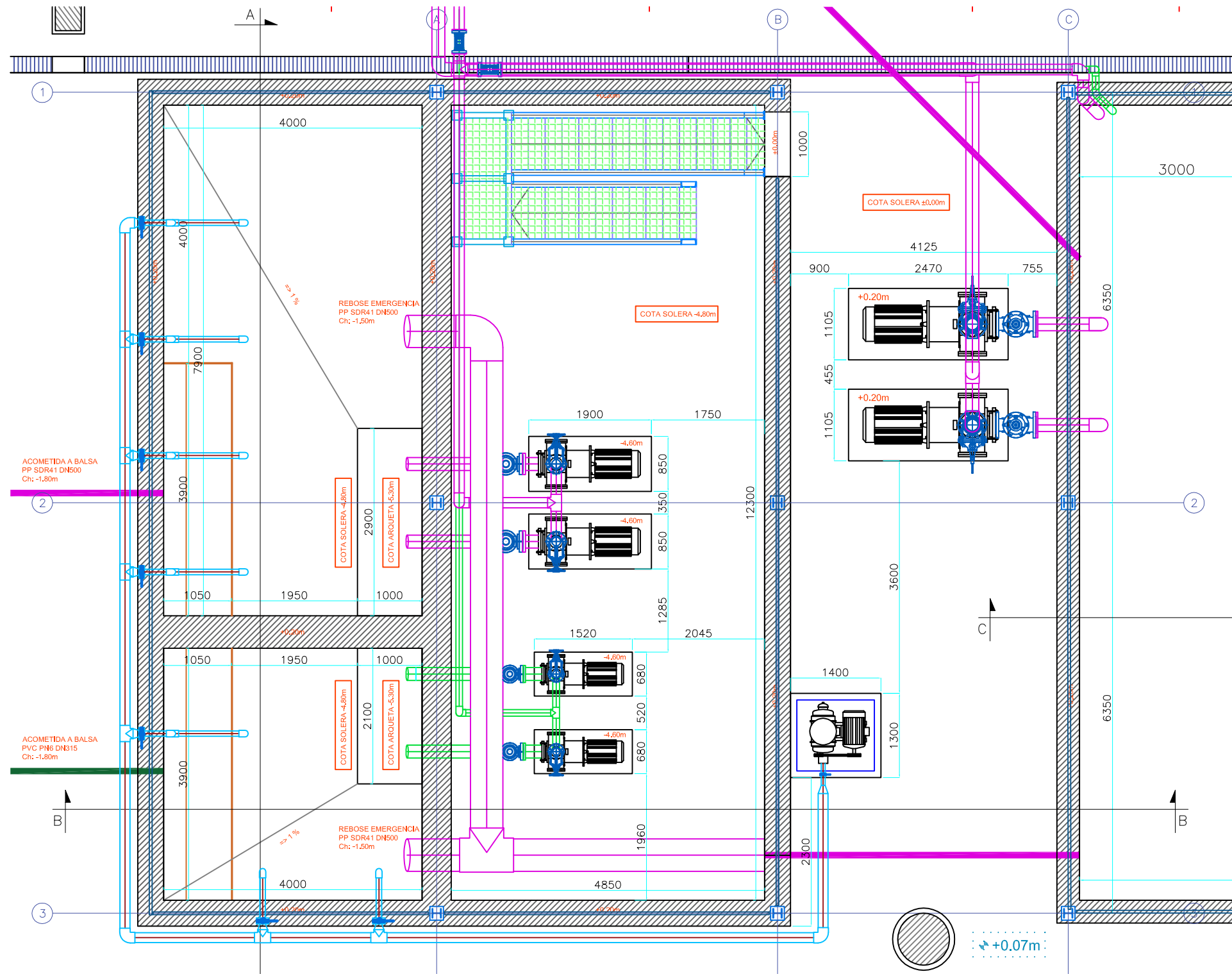
- | | |
|--|---|
| VÁLVULAS MANUALES | BOMBAS IMPULSIÓN |
| <ul style="list-style-type: none"> • VÁLVULA BOLA • VÁLVULA MARIPOSA • VÁLVULA COMPUERTA • VÁLVULA DIAFRAGMA | <ul style="list-style-type: none"> • BOMBA CENTRÍFUGA • BOMBA CENTRÍFUGA • BOMBA PERISTÁLTICA • BOMBA HELICOIDAL • BOMBA DOSIFICADORA |
| VÁLVULAS AUTOMÁTICAS | INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL |
| <ul style="list-style-type: none"> • VÁLVULA BOLA ACT. ELÉCTRICA • VÁLVULA MARIPOSA ACT. ELÉCTRICA • VÁLVULA COMPUERTA ACT. ELÉCTRICA • VÁLVULA DIAFRAGMA ACT. ELÉCTRICA • VÁLVULA BOLA ACT. NEUMÁTICA • VÁLVULA MARIPOSA ACT. NEUMÁTICA • VÁLVULA COMPUERTA ACT. NEUMÁTICA • VÁLVULA DIAFRAGMA ACT. NEUMÁTICA | <ul style="list-style-type: none"> ○ LI INDICADOR DE NIVEL ○ LT TRANSMISOR DE NIVEL ○ pH INDICADOR DE pH ○ pHT TRANSMISOR DE pH ○ O₂ INDICADOR DE OXÍGENO ○ O₂T TRANSMISOR DE OXÍGENO ○ ORPI INDICADOR DE POTENCIAL REDOX ○ ORPT TRANSMISOR DE POTENCIAL REDOX ○ FI INDICADOR DE CAUDAL ○ FT TRANSMISOR DE CAUDAL ○ PI INDICADOR DE PRESIÓN ○ PT TRANSMISOR DE PRESIÓN ○ TI INDICADOR DE TEMPERATURA ○ TT TRANSMISOR DE TEMPERATURA |
| VÁLVULAS ANTI-RETORNO | |
| <ul style="list-style-type: none"> • VÁLVULA RETENCIÓN BOLA • VÁLVULA RETENCIÓN CLAPETA | |
| VARIOS | |
| <ul style="list-style-type: none"> • VÁLVULA ALIVIO PRESIÓN • INYECTOR AIRE | |





CANAL PARA TAMIZ TORNILLO HELICOIDAL
(ESCALA 1/50)

 Universidad Pública de Navarra Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos		
PROYECTO DE DISEÑO DE ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES PARA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MATERIAS PRIMAS AUXILIARES PARA EMBUTIDOS CÁRNICOS EN CENDEA DE GALAR		
El Alumno:	CANAL DE DESBASTE	PAMPLONA 7 septiembre 2017
		ESCALA 1/50
Fdo.: CONTÍN VITAL, JAVIER		OC-01



PROYECTO DE DISEÑO DE ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES PARA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MATERIAS PRIMAS AUXILIARES PARA EMBUTIDOS CÁRNICOS EN CENDEA DE GALAR

El Alumno:

**BALSAS DE RECEPCIÓN
 DISTRIBUCIÓN EN PLANTA**

PAMPLONA

7 septiembre 2017

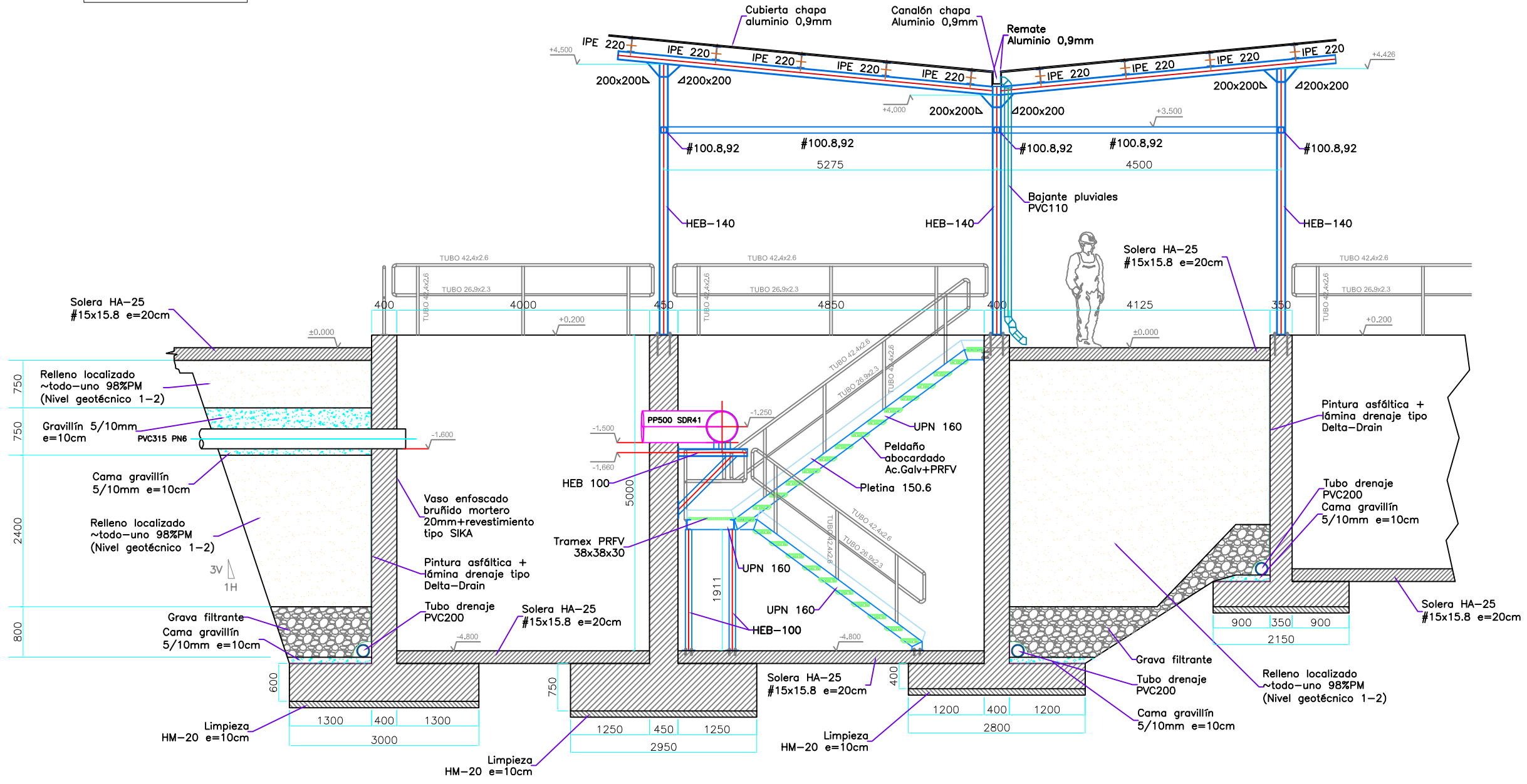
ESCALA



1/75

Fdo.: CONTÍN VITAL, JAVIER

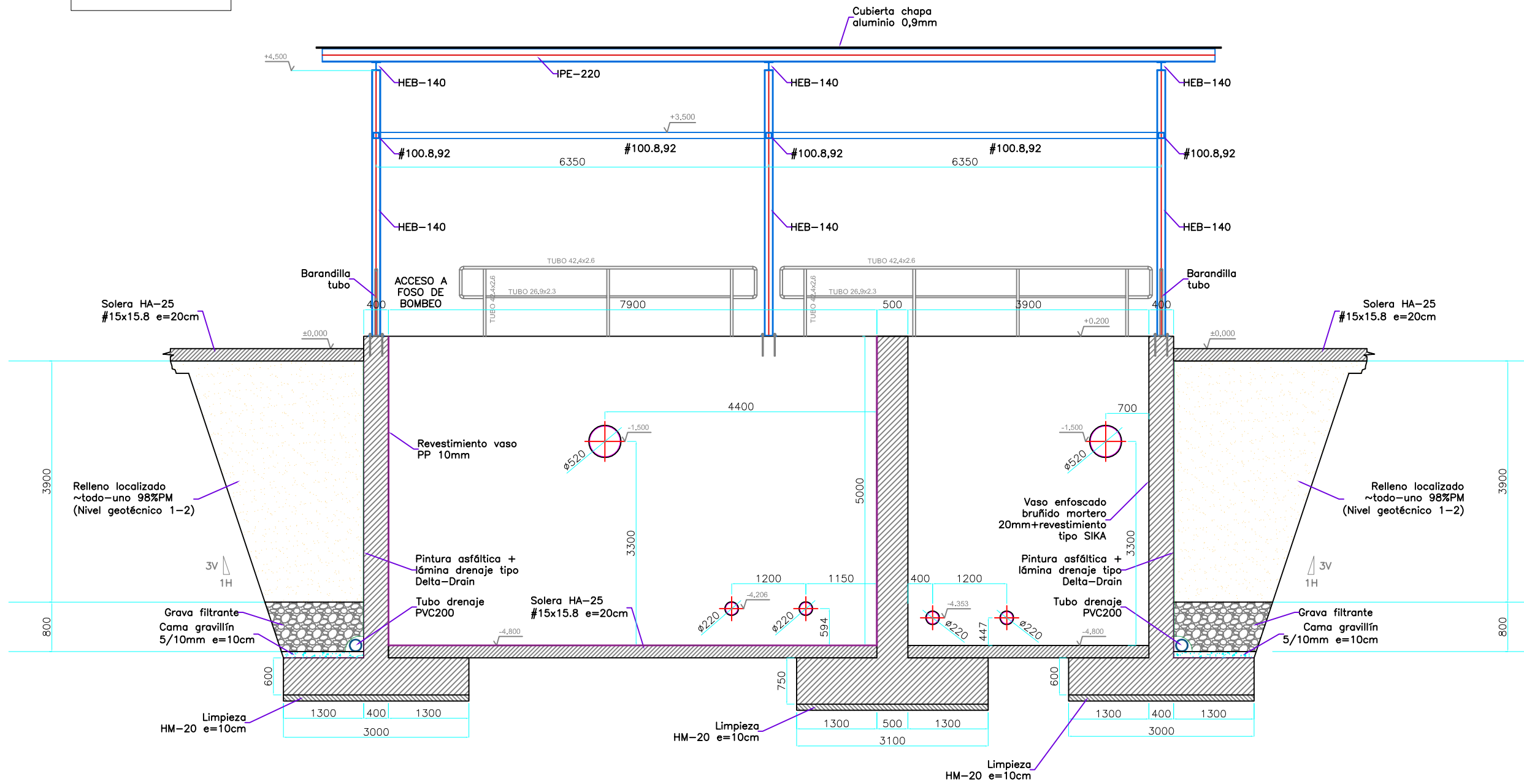
OC-02.01

SECCIÓN B



 Universidad Pública de Navarra Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos		
PROYECTO DE DISEÑO DE ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES PARA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MATERIAS PRIMAS AUXILIARES PARA EMBUTIDOS CÁRNICOS EN CENDEA DE GALAR		
El Alumno:	BALSAS DE RECEPCIÓN SECCIONES CONSTRUCTIVAS (1)	PAMPLONA 7 septiembre 2017
		ESCALA 1/75
Fdo.: CONTÍN VITAL, JAVIER		OC-02.02

SECCIÓN A



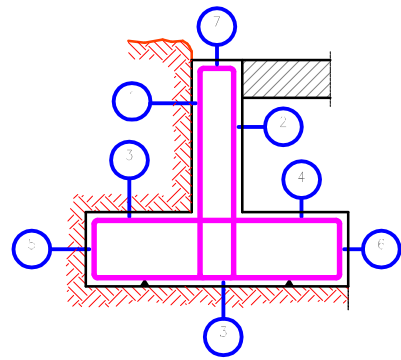
Características de los materiales – Muros de contención

Materiales	Hormigón						Acero			
	Control		Características				Control		Características	
Elemento Zona/Planta	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	
	Estadístico	$\gamma_c=1.50$	H/A	Blanco ($\beta=2$ cm)	20-30 mm		Normal	$\gamma_s=1.15$	B.....S	
	Estadístico	$\gamma_c=1.50$	H/A	Blanco ($\beta=2$ cm)	20-30 mm		Normal	$\gamma_s=1.15$	B.....S	
	Estadístico	$\gamma_c=1.50$	H/A	Blanco ($\beta=2$ cm)	20-30 mm		Normal	$\gamma_s=1.15$	B.....S	
Ejecución (Acciones)	Normal	$\gamma_c=1.50$ $\gamma_c=1.60$	Aceptado a la Instrucción EHE							
Exposición/ambiente	Terreno		Terreno protegido u hormigón de limpieza				I	IIa	IIb	IIIa
Recubrimientos nominales (mm)	80		Ver Exposición/Ambiente				30	35	40	45

Notes

- Control Estadístico en EHE, equivale a control normal
- Solapes según EHE
- El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...

Recubrimientos nominales



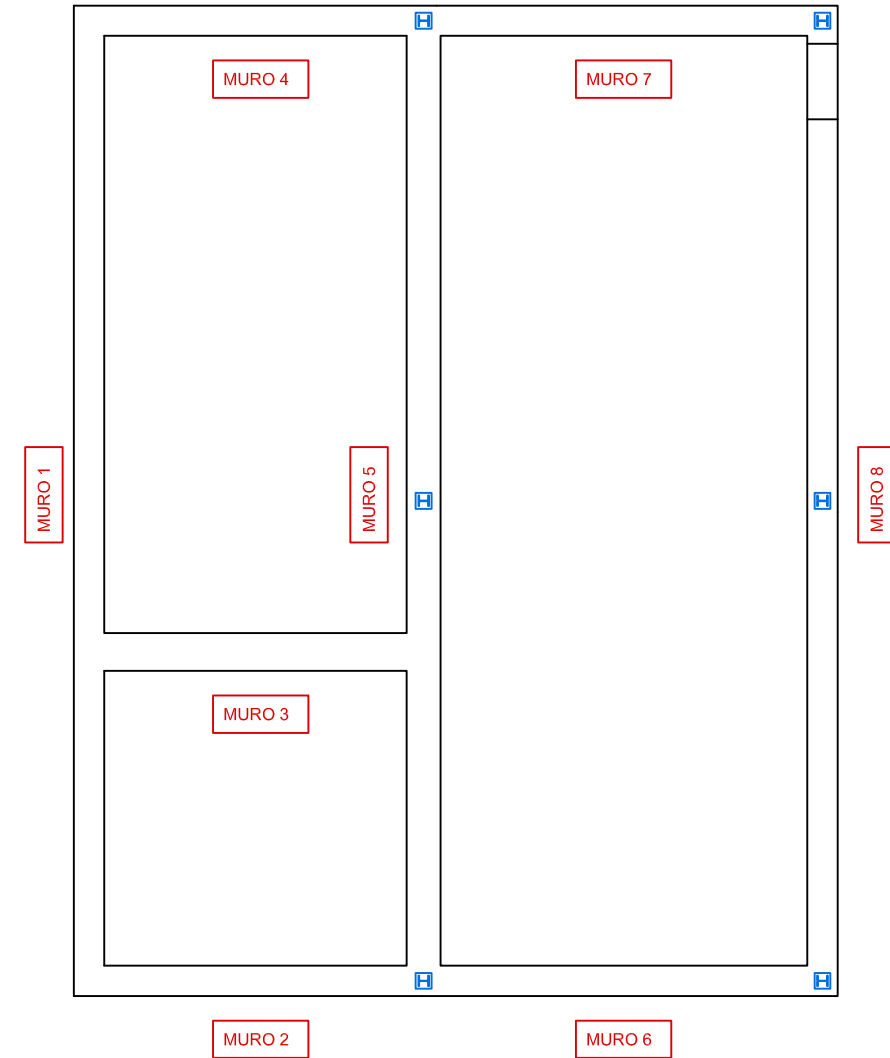
- 1.- Recubrimiento pantalla, lateral contacto terreno ≥ 8 cm.
- 2.- Recubrimiento pantalla, lateral libre interior 3.5 cm.
- 3a.- Recubrimiento zapata, horizontal contacto terreno ≥ 8 cm.
- 3b.- Recubrimiento zapata con hormigón de limpieza 4 cm.
- 4.- Recubrimiento zapata, superior libre 4/5 cm.
- 5.- Recubrimiento zapata, lateral contacto terreno ≥ 8 cm.
- 6.- Recubrimiento zapata, lateral libre 4/5 cm.
- 7.- Recubrimiento superior en coronación 3.5 cm.

Datos geotécnicos

- Tensión admisible del terreno considerada = MPa (.....2.....Kg/cm²)

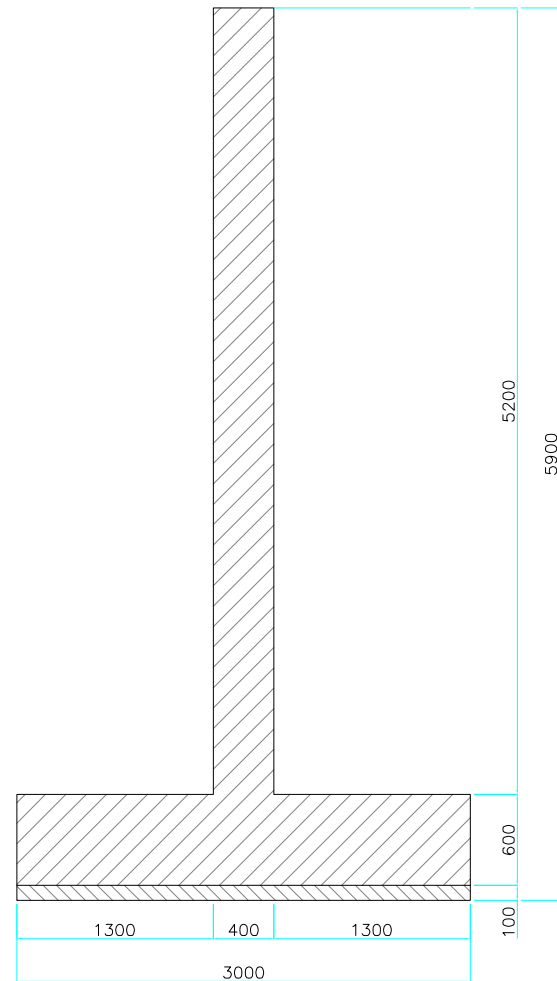
Longitudes de solape de armaduras verticales en muros. Lb

Armadura	Sin acciones dinámicas		Con acciones dinámicas		
	B 400 S	B 500 S	B 400 S	B 500 S	
$\leq \phi 10$	25 cm	30 cm	40 cm	45 cm	Nota: Válido para hormigón $f_{ck} \geq 25$ N/mm ² Si $f_{ck} \geq 30$ N/mm ² podrán reducirse dichas longitudes, de acuerdo al Art. 68 de la EHE
$\phi 12$	25 cm	30 cm	40 cm	50 cm	
$\phi 14$	40 cm	45 cm	50 cm	60 cm	
$\phi 16$	45 cm	50 cm	60 cm	70 cm	
$\phi 20$	60 cm	65 cm	80 cm	100 cm	
$\phi 25$	80 cm	100 cm	110 cm	130 cm	

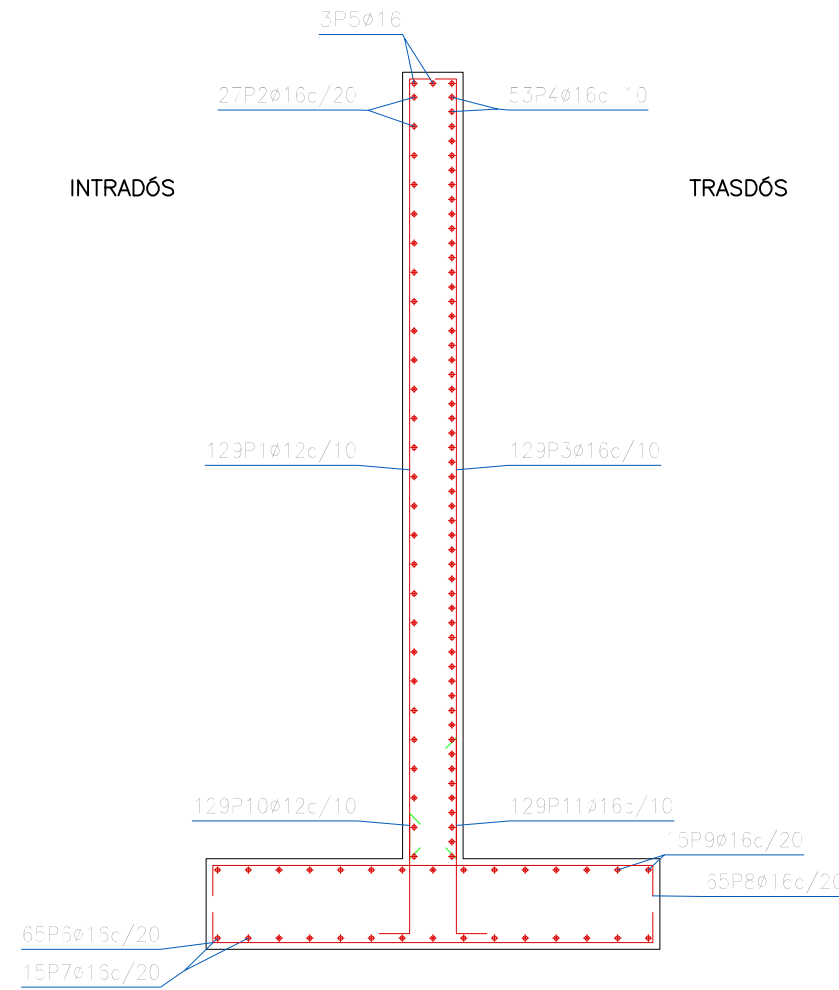


MURO 1

MURO.- GEOMETRÍA



MURO.- ARMADURA



2017.08.'1_Muros balsas_Muro 1
 Norma: EHE-08 (España)
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5
 Acero de barras: B 500 S, Ys=1.15
 Tipo de ambiente: Clase IIa
 Recubrimiento en el intradós del muro: 5.0 cm
 Recubrimiento en el trasdós del muro: 5.0 cm
 Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm
 Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm
 Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm
 Tamaño máximo del árido: 30 mm
 Escala: 1:50

Muro								
POSICION	Ø mm	NÚM. PIEZAS	LONGITUD m	FORMA L=cm	LONGITUD TOTAL m	PESO kg/m	PESO kg	
1	12	129	5.58		720.34	0.89	639.54	
2	16	27	12.76		344.52	1.58	543.76	
3	16	129	5.57		718.79	1.58	1134.48	
4	16	53	12.76		676.28	1.58	1067.39	
5	16	3	12.76		38.28	1.58	60.42	
6	16	65	3.08		200.46	1.58	318.39	
7	16	15	12.76		191.40	1.58	302.09	
8	16	65	3.08		200.46	1.58	318.39	
9	16	15	12.76		191.40	1.58	302.09	
10	12	129	1.41		182.15	0.89	161.72	
11	16	129	1.91		246.30	1.58	388.88	
					Ø 2	902.49	0.89	801.26
					Ø 6	2807.98	1.58	4431.89
B 500 S, Ys=1.15					Peso total	5233.15		
					Peso total con mermos (10.00%)	5756.47		



Universidad Pública de Navarra
 Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



PROYECTO DE DISEÑO DE ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES PARA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MATERIAS PRIMAS AUXILIARES PARA EMBUTIDOS CÁRNICOS EN CENDEA DE GALAR

El Alumno:

BALSAS DE RECEPCIÓN
 MUROS (1)

PAMPLONA

7 septiembre 2017

ESCALA

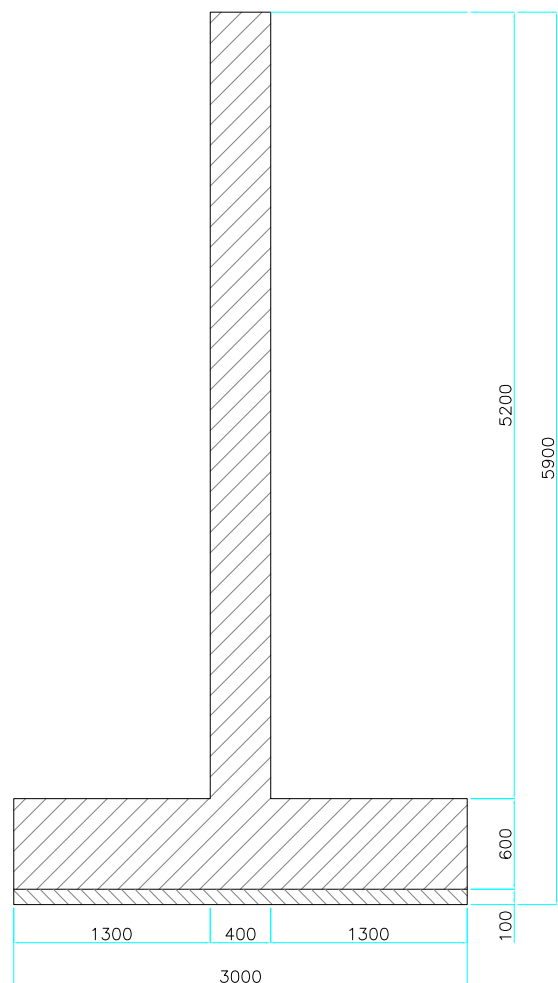
1/50

Fdo.: CONTÍN VITAL, JAVIER

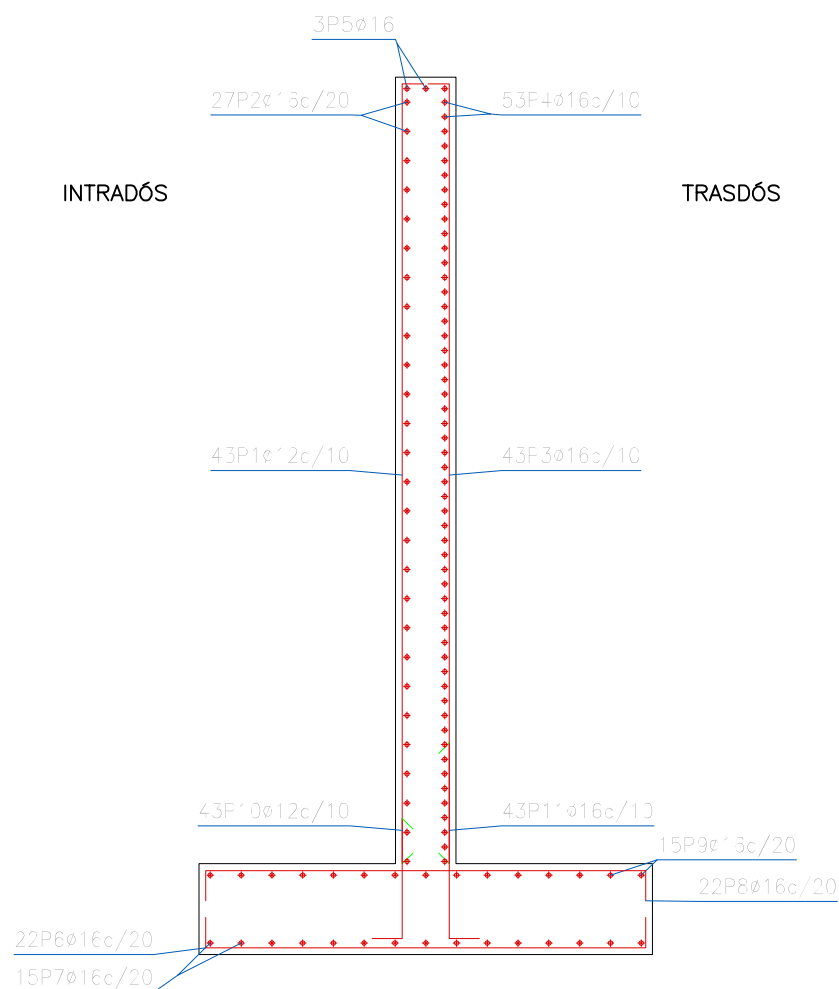
OC-02.05

MURO 2

MURO.- GEOMETRÍA



MURO.- ARMADURA



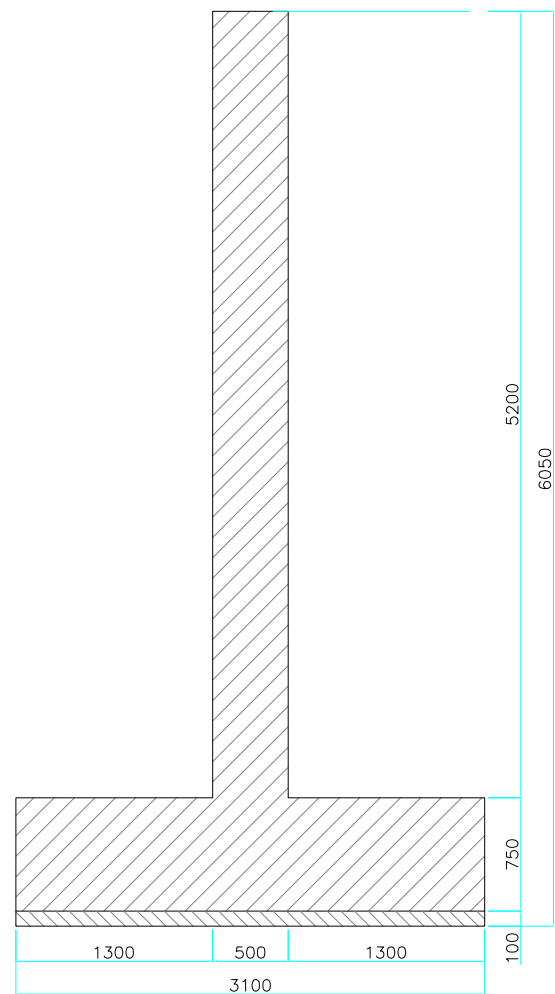
2017.08.11_Muros balsas_Muro 2
 Norma: EHE-08 (España)
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5
 Acero de barras: B 500 S, Ys=1.15
 Tipo de ambiente: Clase IIa
 Recubrimiento en el intradós del muro: 5.0 cm
 Recubrimiento en el trasdós del muro: 5.0 cm
 Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm
 Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm
 Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm
 Tamaño máximo del árido: 30 mm
 Escala: 1:100

Muro							
POSICIÓN	Ø mm	NÚM. PIEZAS	LONGITUD m	FORMA L=mm	LONGITUD TOTAL m	PESO kg	
1	12	43	5.38		240.11	0.89	
2	16	27	4.16		112.32	1.58	
3	16	43	5.57		239.60	1.58	
4	16	53	4.16		220.48	1.58	
5	16	3	4.16		12.48	1.58	
6	16	22	3.08		67.85	1.58	
7	16	15	4.16		62.40	1.58	
8	16	22	3.08		67.85	1.58	
9	16	15	4.16		62.40	1.58	
10	12	43	1.41		60.72	0.89	
11	16	43	1.91		82.13	1.58	
					Ø12	300.83	0.89
					Ø16	927.51	1.58
B 500 S, Ys=1.15					Peso total		1731.01
					Peso total con merms (100.00%)		1904.11

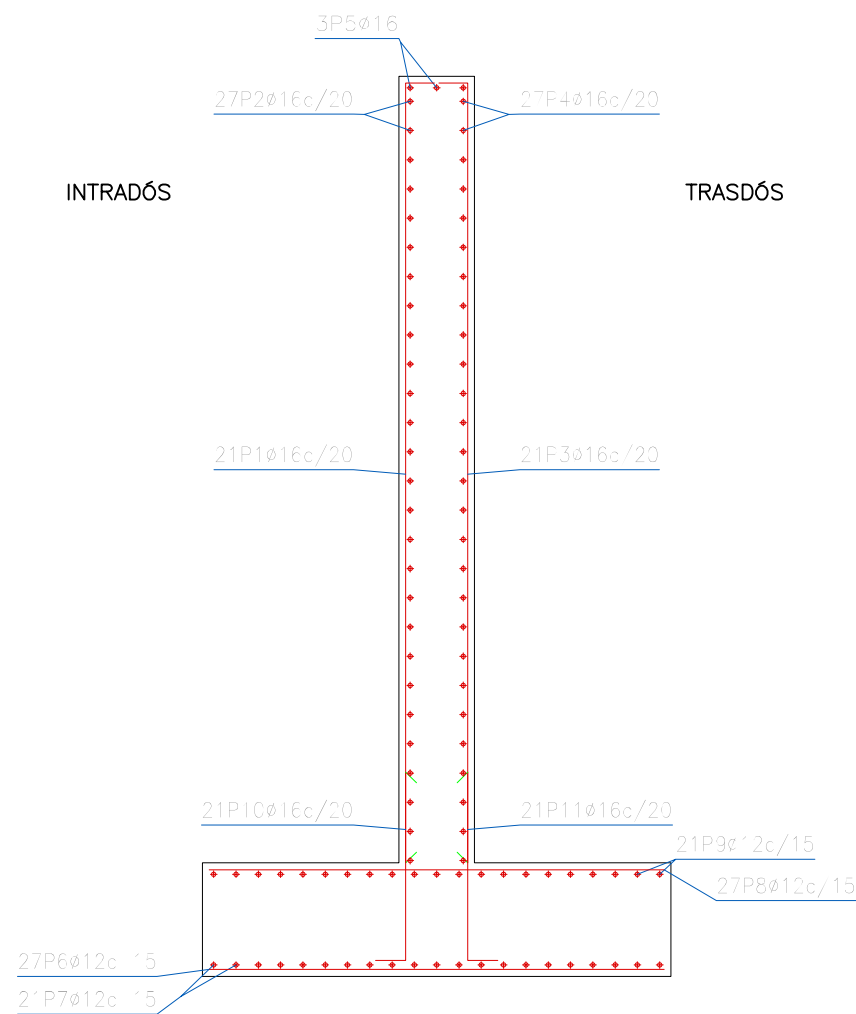


MURO 3

MURO.- GEOMETRÍA



MURO.- ARMADURA



2017.08.11_Muros balsas_Muro 3
 Norma: EHE-08 (España)
 Hormigón: HA-25, $Y_c=1.5$
 Acero de barras: B 500 S, $Y_s=1.15$
 Tipo de ambiente: Clase IIa
 Recubrimiento en el intradós del muro: 5.0 cm
 Recubrimiento en el trasdós del muro: 5.0 cm
 Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm
 Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm
 Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm
 Tamaño máximo del árido: 30 mm
 Escala: 1:50

Muro								
POSICIÓN	Ø mm	NUM. PIEZAS	LONGITUD m	FORMA =cm	LONGITUD TOTAL m	PESO kg/m	PESO kp	
1	16	2	5.54		16.38	1.58	183.69	
2	16	27	3.86		104.22	1.58	164.49	
3	16	2	5.54		16.38	1.58	183.69	
4	16	27	3.86		104.22	1.58	164.49	
5	16	3	3.86		11.58	1.58	18.28	
6	12	27	2.96		79.92	0.89	70.96	
7	12	2	3.86		81.06	0.89	71.97	
8	12	27	2.96		79.92	0.89	70.96	
9	12	2	3.86		81.06	0.89	71.97	
10	16	2	1.87		39.23	1.58	61.91	
11	16	2	1.87		39.23	1.58	61.91	
					Ø 2	321.96	0.89	285.86
					Ø 6	531.24	1.58	838.46
B 500 S, $Y_s=1.15$					Peso total		1124.32	
					Peso total con mermas (10.00%)		1236.75	



Universidad Pública de Navarra
 Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



PROYECTO DE DISEÑO DE ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES PARA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MATERIAS PRIMAS AUXILIARES PARA EMBUTIDOS CÁRNICOS EN CENDEA DE GALAR

El Alumno:

BALSAS DE RECEPCIÓN
 MUROS (3)

PAMPLONA

7 septiembre 2017

ESCALA

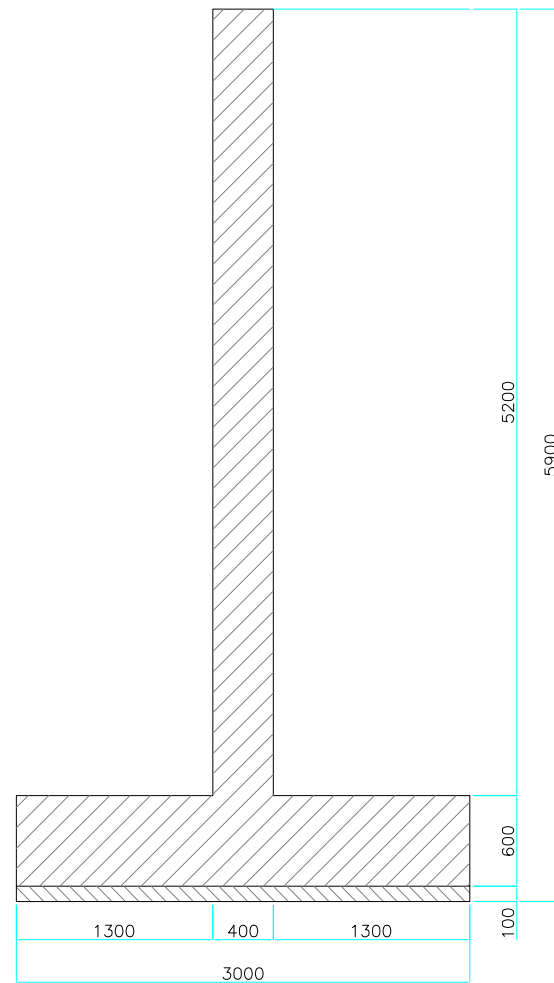
1/50

Fdo.: CONTÍN VITAL, JAVIER

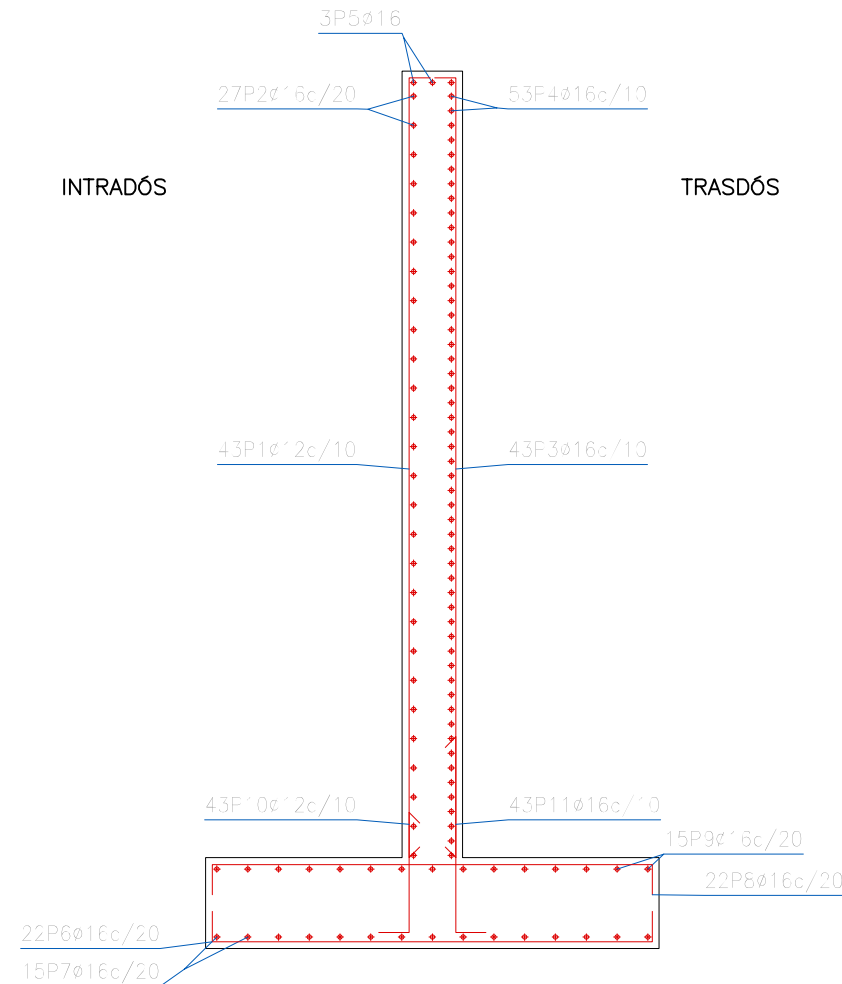
OC-02.07

MURO 4

MURO.- GEOMETRÍA



MURO.- ARMADURA



2017.08.11_Muros balsas_Muro 4
 Norma: EHE-08 (España)
 Hormigón: HA-25, $\gamma_c=1.5$
 Acero de barras: B 500 S, $\gamma_s=1.15$
 Tipo de ambiente: Clase IIc
 Recubrimiento en el intradós del muro: 5.0 cm
 Recubrimiento en el trasdós del muro: 5.0 cm
 Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm
 Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm
 Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm
 Tamaño máximo del árido: 30 mm
 Escala: 1:50

Muro							
POSICIÓN	Ø mm	NUM. PIEZAS	LONGITUD m	FORMA L=cm	LONGITUD TOTAL m	PESO kg	
1	12	43	5.44		234.09	0.89	
2	16	17	4.16		112.32	1.58	
3	18	43	5.44		234.01	1.58	
4	16	53	4.16		220.48	1.58	
5	16	3	4.16		12.48	1.58	
6	16	22	3.08		67.85	1.58	
7	16	15	4.16		62.40	1.58	
8	16	22	3.08		67.85	1.58	
9	16	15	4.16		62.40	1.58	
10	12	43	1.41		60.72	0.89	
11	16	43	1.91		82.13	1.58	
					Ø12	294.81	0.89
					Ø16	921.92	1.58
B 500 S, $\gamma_s=1.15$						Peso total	1716.85
						Peso total con merms (10.00%)	1888.54



Universidad Pública de Navarra
 Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



PROYECTO DE DISEÑO DE ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES PARA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MATERIAS PRIMAS AUXILIARES PARA EMBUTIDOS CÁRNICOS EN CENDEA DE GALAR

El Alumno:

BALSAS DE RECEPCIÓN
 MUROS (4)

PAMPLONA

7 septiembre 2017

ESCALA

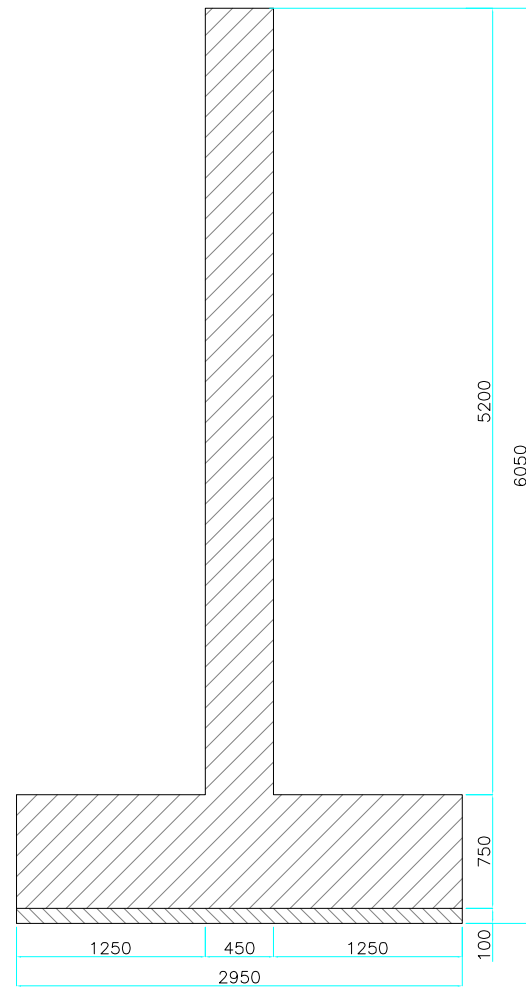
1/50

Fdo.: CONTÍN VITAL, JAVIER

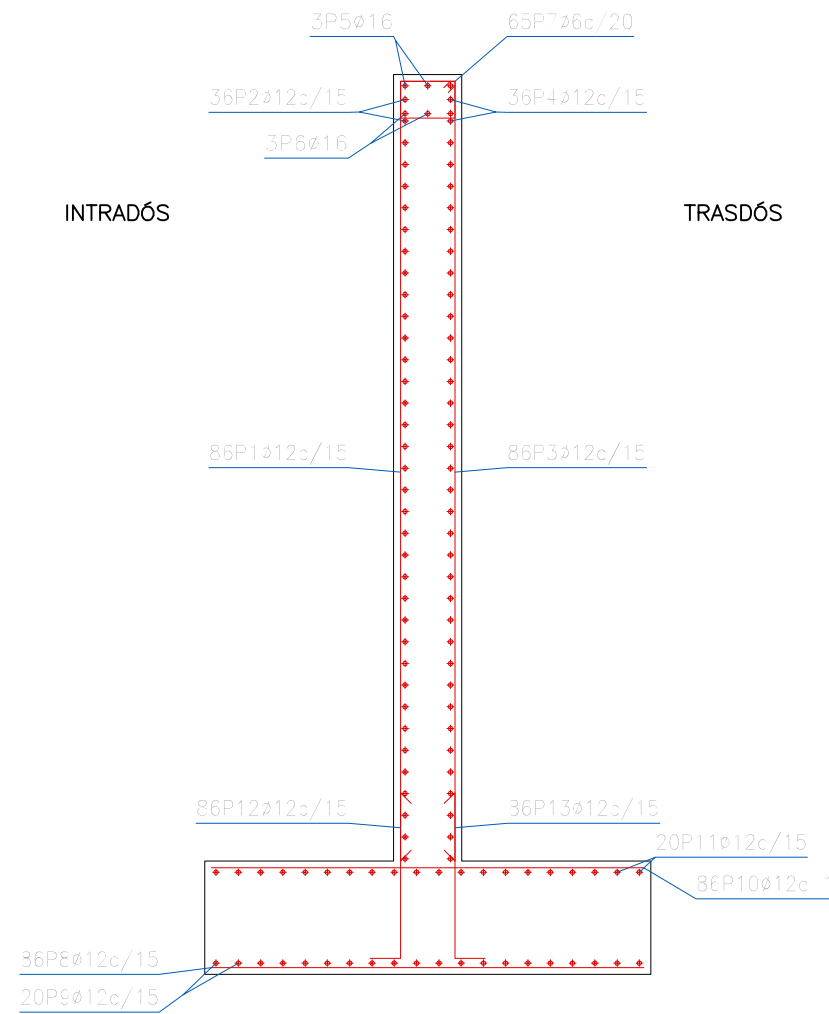
OC-02.08

MURO 5

MURO.- GEOMETRÍA



MURO.- ARMADURA



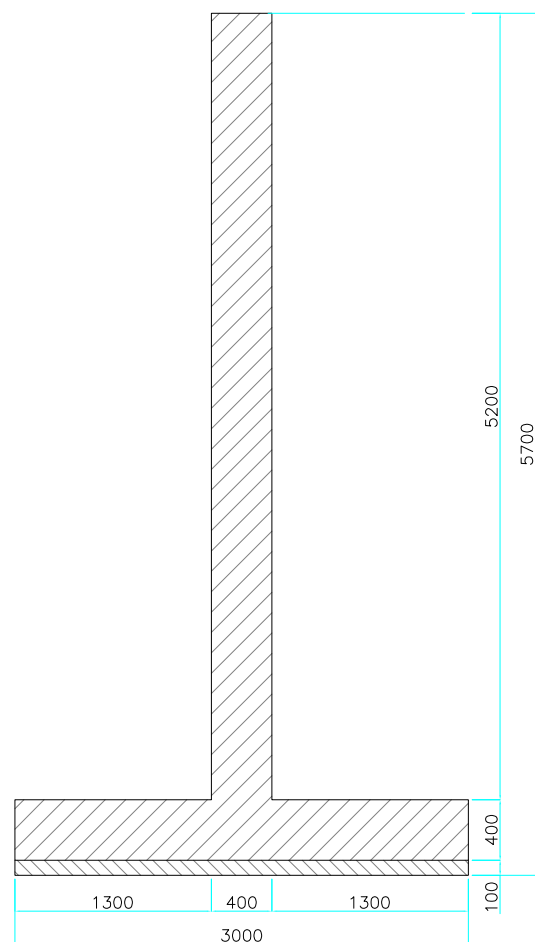
2017.08.12_Muros balsas_Muro 5
 Norma: EHE-08 (España)
 Hormigón: F4-25, Yc=1.5
 Acero de barras: B 500 S, Ys=1.15
 Tipo de ambiente: Clase IIa
 Recubrimiento en el intradós del muro: 5.0 cm
 Recubrimiento en el trasdós del muro: 5.0 cm
 Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm
 Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm
 Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm
 Tamaño máximo del árido: 30 mm
 Escala: 1:50

Muro								
POSICIÓN	Ø mm	NÚM. PIEZAS	LONGITUD m	FORMA =cm	LONGITUD TOTAL m	PESO kg/m	PESO kg	
1	12	86	5.47	514	470.76	0.89	417.96	
2	12	36	12.76	1276	459.36	0.89	407.84	
3	12	86	5.47	514	470.76	0.89	417.96	
4	12	36	12.76	1276	459.36	0.89	407.84	
5	16	3	12.76	1276	38.28	1.58	60.42	
6	16	3	12.76	1276	38.28	1.58	60.42	
7	6	65	1.31	30	85.02	0.22	18.87	
8	12	86	2.81	28	241.66	0.89	214.55	
9	12	20	12.76	1276	255.20	0.89	226.58	
10	12	86	2.81	28	241.66	0.89	214.55	
11	12	20	12.76	1276	255.20	0.89	226.58	
12	12	86	1.72	112	147.92	0.89	131.33	
13	12	86	1.72	112	147.92	0.89	131.33	
					Ø6	85.02	0.22	18.87
					Ø12	3149.80	0.89	2796.52
					Ø16	76.58	1.58	120.84
B 500 S, Ys=1.15					Peso total		2936.23	
					Peso total con merms (+0.00%)		3229.85	

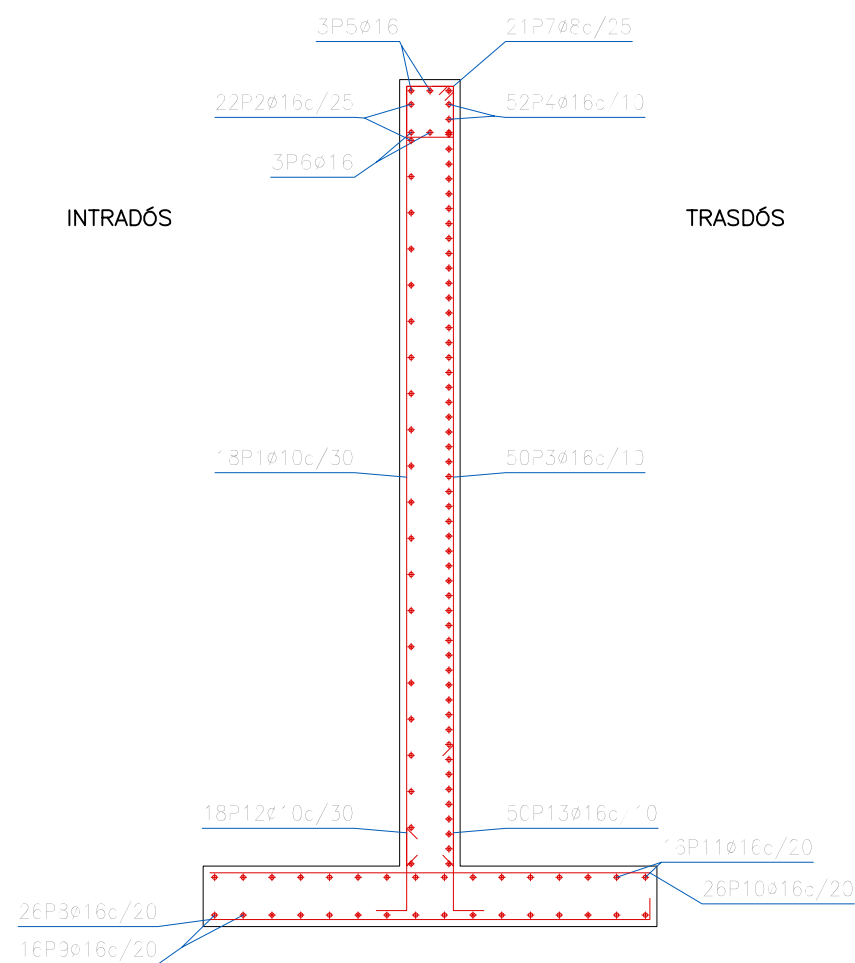


MURO 6

MURO.- GEOMETRÍA



MURO.- ARMADURA



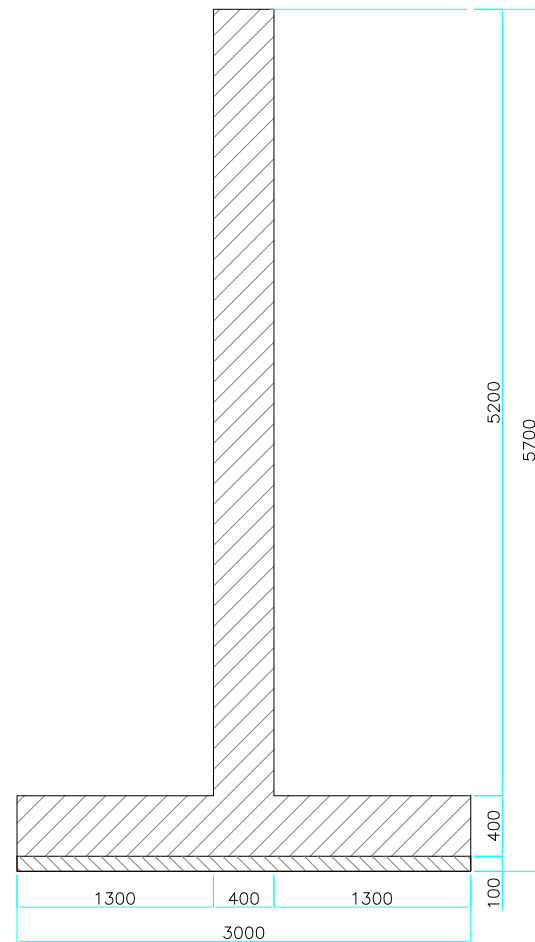
2017.08.12_Muros balses_Muro 6
 Norma: EHE-08 (España)
 Hormigón: HA-25, $Y_c=1.5$
 Acero de barras: B 500 S, $Y_s=1.5$
 Tipo de ambiente: Clase IIa
 Recubrimiento en el intradós del muro: 5.0 cm
 Recubrimiento en el trasdós del muro: 5.0 cm
 Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm
 Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm
 Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm
 Tamaño máximo del árido: 30 mm
 Escala: 1:50

Muro							
POSICION	Ø mm	NUM. PIEZAS	LONGITUD m	FORMA =cm	LONGITUD TOTAL m	PESO kg/m	PESO kg
1	10	18	5.59		100.53	0.62	61.98
2	16	21	4.86		106.92	1.58	168.73
3	16	50	5.44		272.10	1.58	429.46
4	16	52	4.86		252.72	1.58	398.87
5	16	3	4.86		14.58	1.58	23.01
6	16	3	4.86		14.58	1.58	23.01
7	8	21	1.39		29.23	0.39	11.54
8	16	26	2.97		77.27	1.58	121.96
9	16	16	4.86		77.76	1.58	122.73
10	16	26	2.86		74.36	1.58	117.36
11	16	16	4.86		77.76	1.58	122.73
12	10	18	1.16		20.93	0.62	12.91
13	16	50	1.71		85.50	1.58	134.95
				Ø8	29.23	0.39	11.54
				Ø10	121.46	0.62	74.89
				Ø16	1053.55	1.58	1662.83
B 500 S, $Y_s=1.15$					Peso total		1749.26
					Peso total con mermos (10.00%)		1924.19

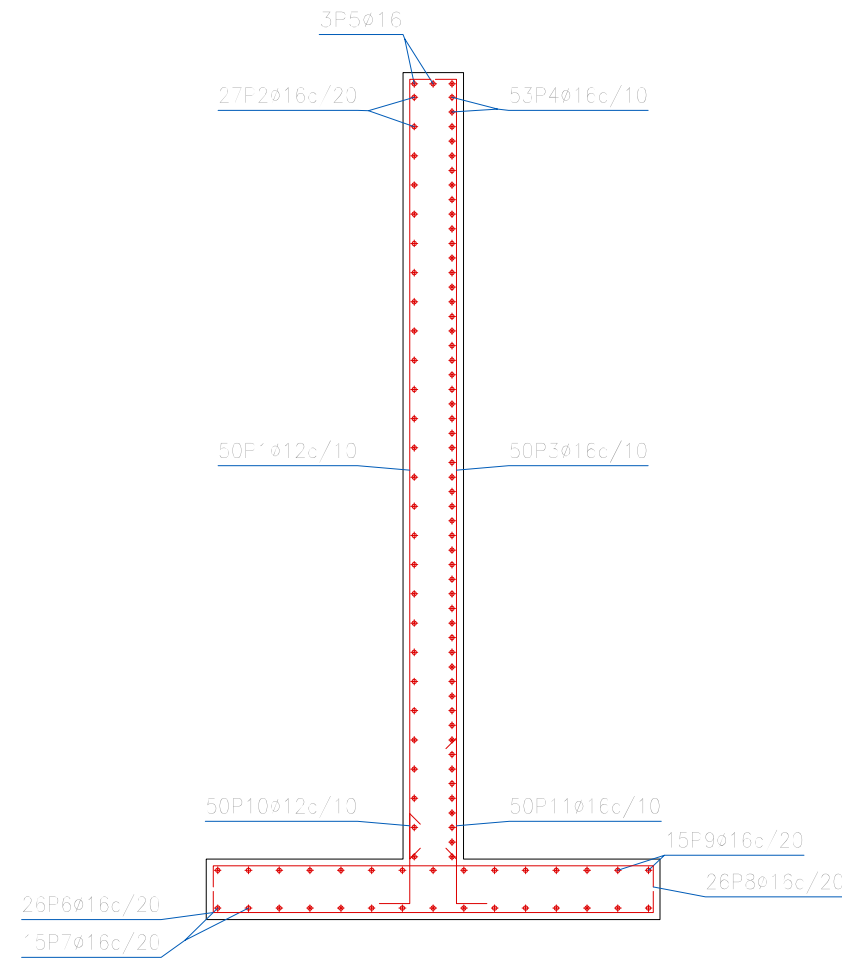


MURO 7

MURO.- GEOMETRÍA



MURO.- ARMADURA



2017.08.12_Muros balsas_Muro 7
 Norma: EHE-08 (España)
 Hormigón: HA-25, $Y_c=1.5$
 Acero de barras: B 500 S, $Y_s=1.15$
 Tipo de ambiente: Clase IIa
 Recubrimiento en el intradós del muro: 5.0 cm
 Recubrimiento en el trasdós del muro: 5.0 cm
 Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm
 Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm
 Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm
 Tamaño máximo del árido: 30 mm
 Escala: 1:50

Muro							
POSICIÓN	Ø mm	NÚM. PIEZAS	LONGITUD m	FORMA L=cm	LONGITUD TOTAL m	PESO kg/m	PESO kg
1	12	50	5.64		282.20	0.89	250.55
2	16	27	4.86		131.22	1.58	207.11
3	16	50	5.44		272.10	1.58	429.46
4	16	53	4.86		257.58	1.58	406.54
5	16	3	4.86		14.58	1.58	23.01
6	16	26	3.08		80.18	1.58	126.56
7	16	15	4.86		72.90	1.58	115.06
8	16	26	3.08		80.18	1.58	126.56
9	16	15	4.86		72.90	1.58	115.06
10	12	50	1.21		60.60	0.89	53.80
11	16	50	1.71		85.50	1.58	134.95
				Ø 12	342.80	0.89	304.35
				Ø 16	1067.14	1.58	1664.31
B 500 S, $Y_s=1.15$						Peso total	1988.66
						Peso total con mermas (10,00%)	2187.53



Universidad Pública de Navarra
 Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



PROYECTO DE DISEÑO DE ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES PARA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MATERIAS PRIMAS AUXILIARES PARA EMBUTIDOS CÁRNICOS EN CENDEA DE GALAR

El Alumno:

BALSAS DE RECEPCIÓN
 MUROS (7)

PAMPLONA

7 septiembre 2017

ESCALA

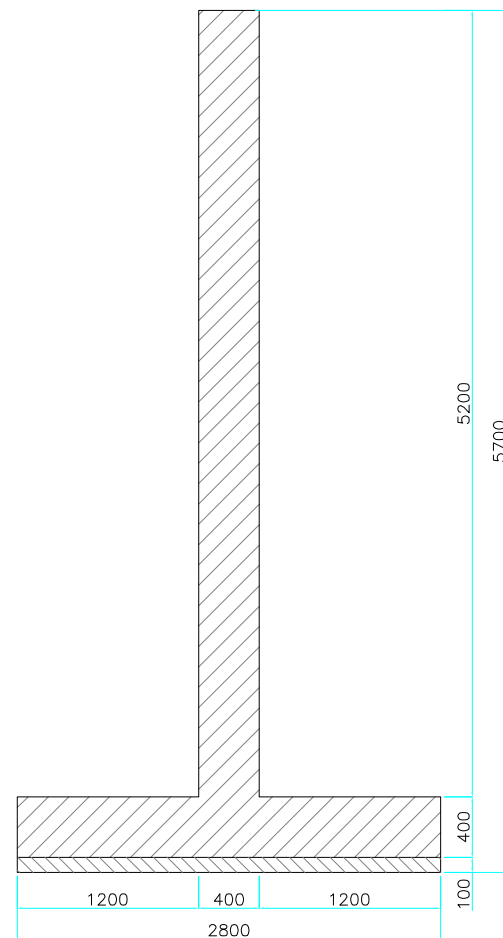
1/50

Fdo.: CONTÍN VITAL, JAVIER

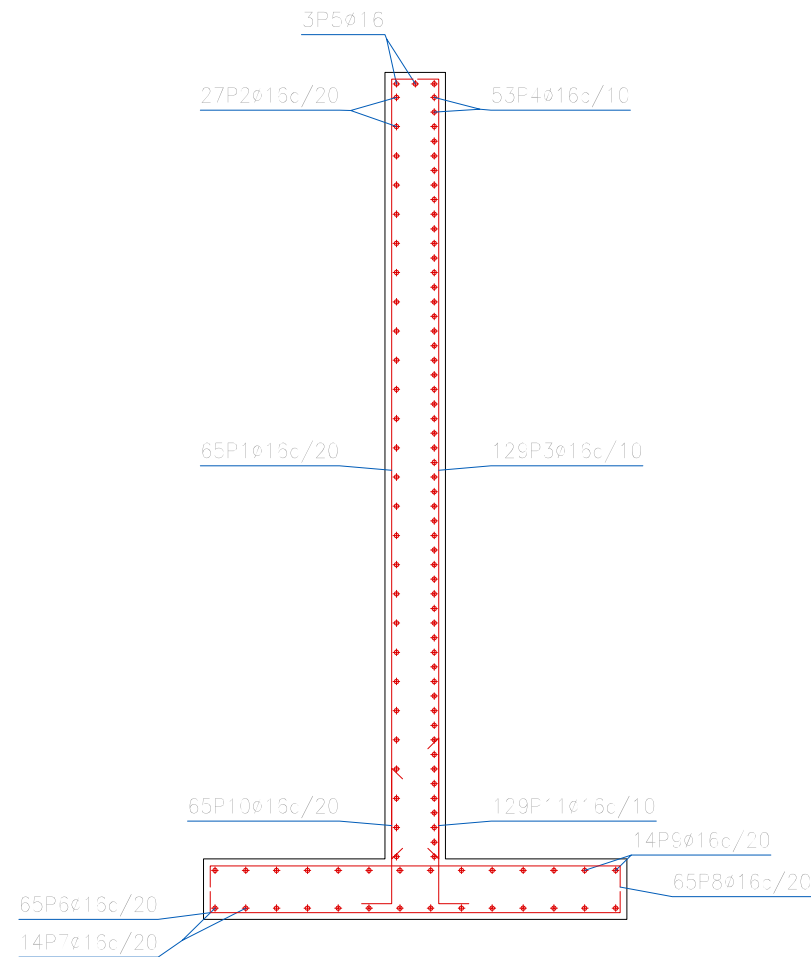
OC-02.11

MURO 8

MURO.— GEOMETRIA



MURO.— ARMADURA



2017.08.12_Muros balsas_Muro 8
 Norma: EHE-08 (España)
 Hormigón: HA-25, $\gamma_c=1.5$
 Acero de barras: B 500 S, $\gamma_s=1.15$
 Tipo de ambiente: Clase IIa
 Recubrimiento en el intradós del muro: 5.0 cm
 Recubrimiento en el trasdós del muro: 5.0 cm
 Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm
 Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm
 Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm
 Tamaño máximo del árido: 30 mm
 Escala: 1:50

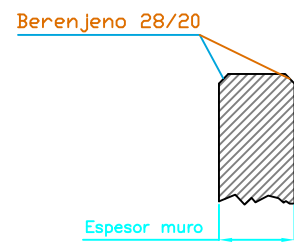
Muro								
POSICIÓN	Ø mm	N.º M. PLZAS	LONGITUD m	FORMA L=cm	LONGITUD TOTAL m	PESO kg/m	PESO kg	
1	16	65	5.64		366.73	1.58	578.82	
2	16	27	12.76		344.52	1.58	543.76	
3	16	129	5.64		727.82	1.58	1148.73	
4	16	53	12.76		676.28	1.58	1067.39	
5	16	3	12.76		38.28	1.58	60.42	
6	16	65	2.88		187.46	1.58	295.87	
7	16	14	12.76		178.64	1.58	281.95	
8	16	65	2.88		187.46	1.58	295.87	
9	16	14	12.76		178.64	1.58	281.95	
10	16	65	1.51		98.15	1.58	154.91	
11	16	129	1.71		220.59	1.58	348.16	
					Ø16	3204.57	1.58	5057.83
B 500 S, $\gamma_s=1.15$					Peso total		5057.83	
					Peso total con mermas (10.00%)		5563.61	



NOTAS

APOYO CIMENTACIÓN EN CAMA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA HM-20, CON ESPESOR DE 10 cm

ACABADO DE ARISTAS EN CORONACIÓN CON BERENJENOS.



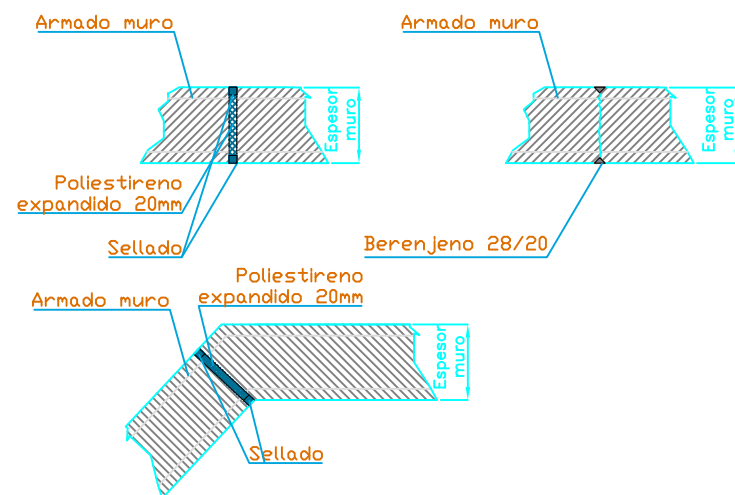
JUNTAS CONTRACCIÓN: CADA 5m (APROX.)
 - EN MUROS CON CONTACTO CON AGUAS, NO DISPONER JUNTAS DE CONTRACCIÓN

JUNTAS DILATACIÓN:
 - CADA 30m COMO MÁXIMO (sólo en alzado)
 - EN CAMBIOS DE ALTURA DEL ALZADO (sólo en alzado)
 - EN CAMBIOS DE PROFUNDIDAD DEL PLANO DE CIMENTACIÓN (alzado+cimentación)
 - EN CAMBIOS DE DIRECCIÓN EN PLANTA (alzado+cimentación)

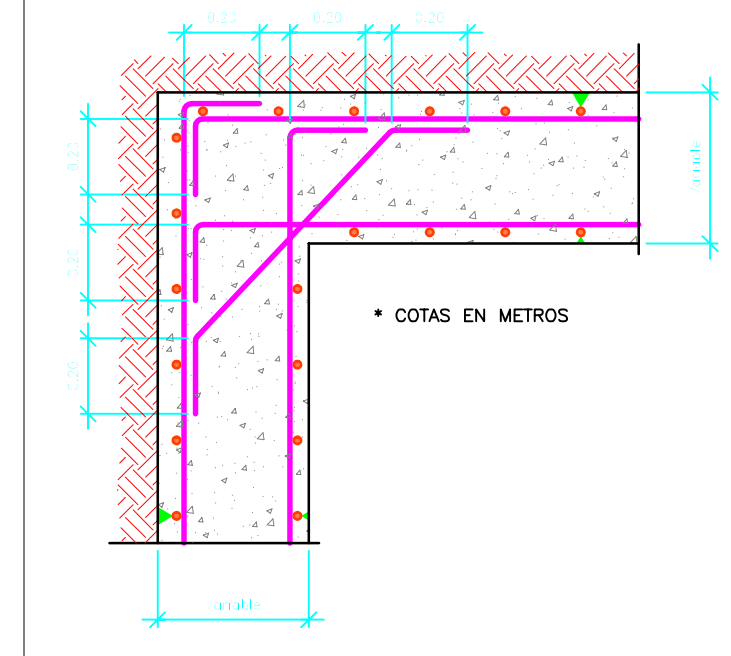
COLOCAR BERENJENOS EN CORONACIÓN DE MURO EN AMBOS LADOS.

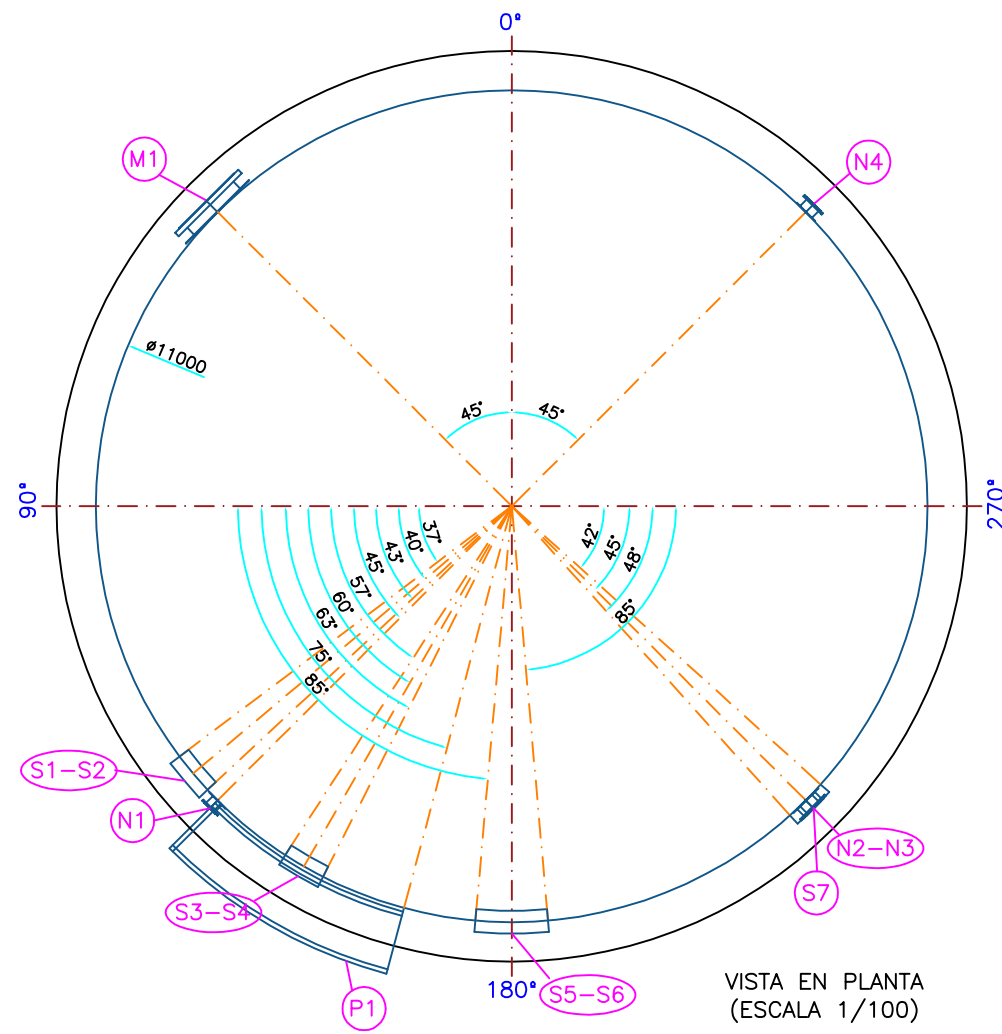
JUNTA DILATACIÓN (J.D.)

JUNTA CONTRACCIÓN (J.C.)

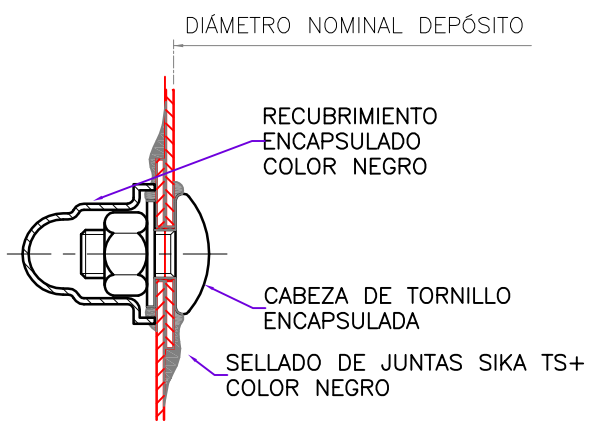


DETALLE ENCUENTRO ARMADURAS HORIZONTALES EN ESQUINA (ESCALA 1/50)



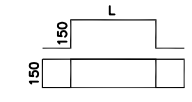


ACCESORIOS DEPÓSITO				
ITEM	DESCRIPCIÓN	POSICIÓN PLANTA	POSICIÓN ALTURA	SERVICIO
N1	BRIDA AV DN150 PN16 NORMA DIN	40°	591 mm	ASPIRACIÓN AGITACIÓN
N2	BRIDA AV DN200 PN16 NORMA DIN	225°	400 mm	DESAGÜE
N3	BRIDA AV DN300 PN16 NORMA DIN	225°	9.200 mm	REBOSE
N4	BRIDA AV DN200 PN16 NORMA DIN	315°	693 mm	ASPIRACIÓN IMPULSIÓN
S1	LÍNEA SOPORTES OMEGA L=600 mm (1)	130°	S.P. (2)	SOPORTE INSTALACIONES
S2	LÍNEA SOPORTES OMEGA L=600 mm (1)	130°	S.P. (2)	SOPORTE INSTALACIONES
S3	LÍNEA SOPORTES OMEGA L=600 mm (1)	150°	S.P. (2)	SOPORTE INSTALACIONES
S4	LÍNEA SOPORTES OMEGA L=600 mm (1)	150°	S.P. (2)	SOPORTE INSTALACIONES
S5	LÍNEA SOPORTES OMEGA L=1000 mm (1)	180°	S.P. (2)	SOPORTE INSTALACIONES
S6	LÍNEA SOPORTES OMEGA L=1000 mm (1)	180°	S.P. (2)	SOPORTE INSTALACIONES
S7	LÍNEA SOPORTES OMEGA L=600 mm (1)	225°	S.P. (2)	SOPORTE INSTALACIONES
P1	PLATAFORMA AC.GALV. 3350x900 mm	135-165°	9.200 mm	SUPERVISIÓN CORONACIÓN
M1	BOCA DE HOMBRE DN800	45°	1.000 mm	ACCESO INTERIOR

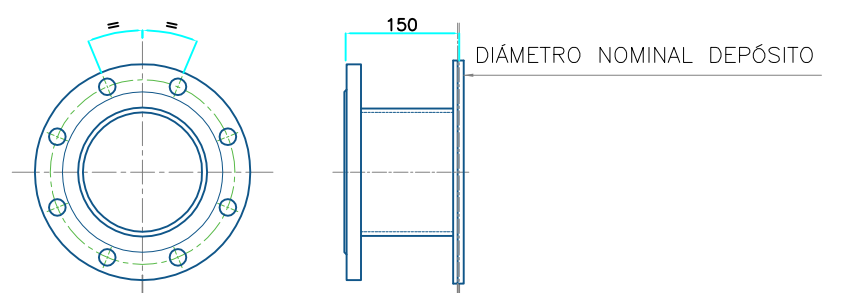


DETALLE TIPO ENCAPSULADO DE TORNILLERÍA DE UNIÓN ENTRE PANELES DEL DEPÓSITO (ESCALA 1/2)

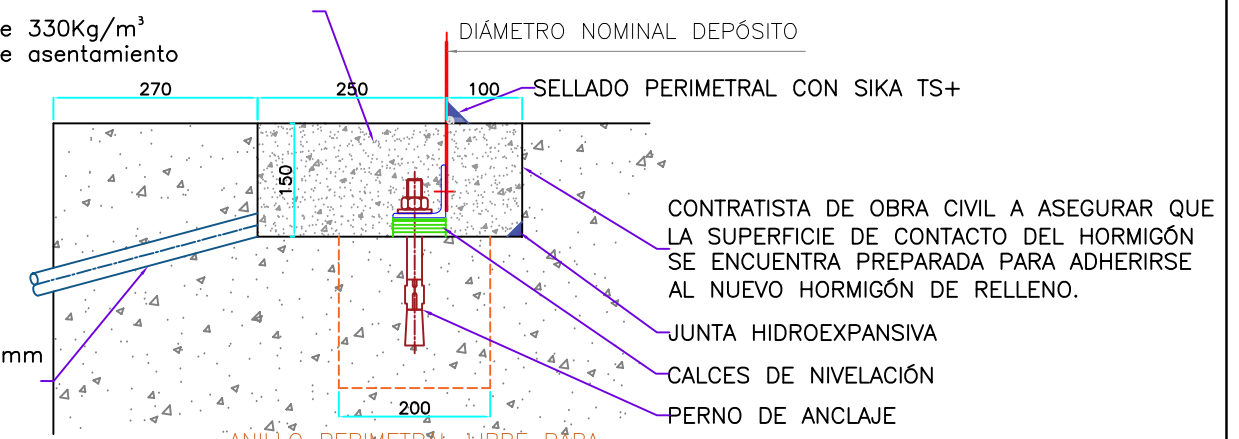
(1) SOPORTE TIPO OMEGA: Lx150x150 mm
(2) S.P.: SEGÚN PLANO



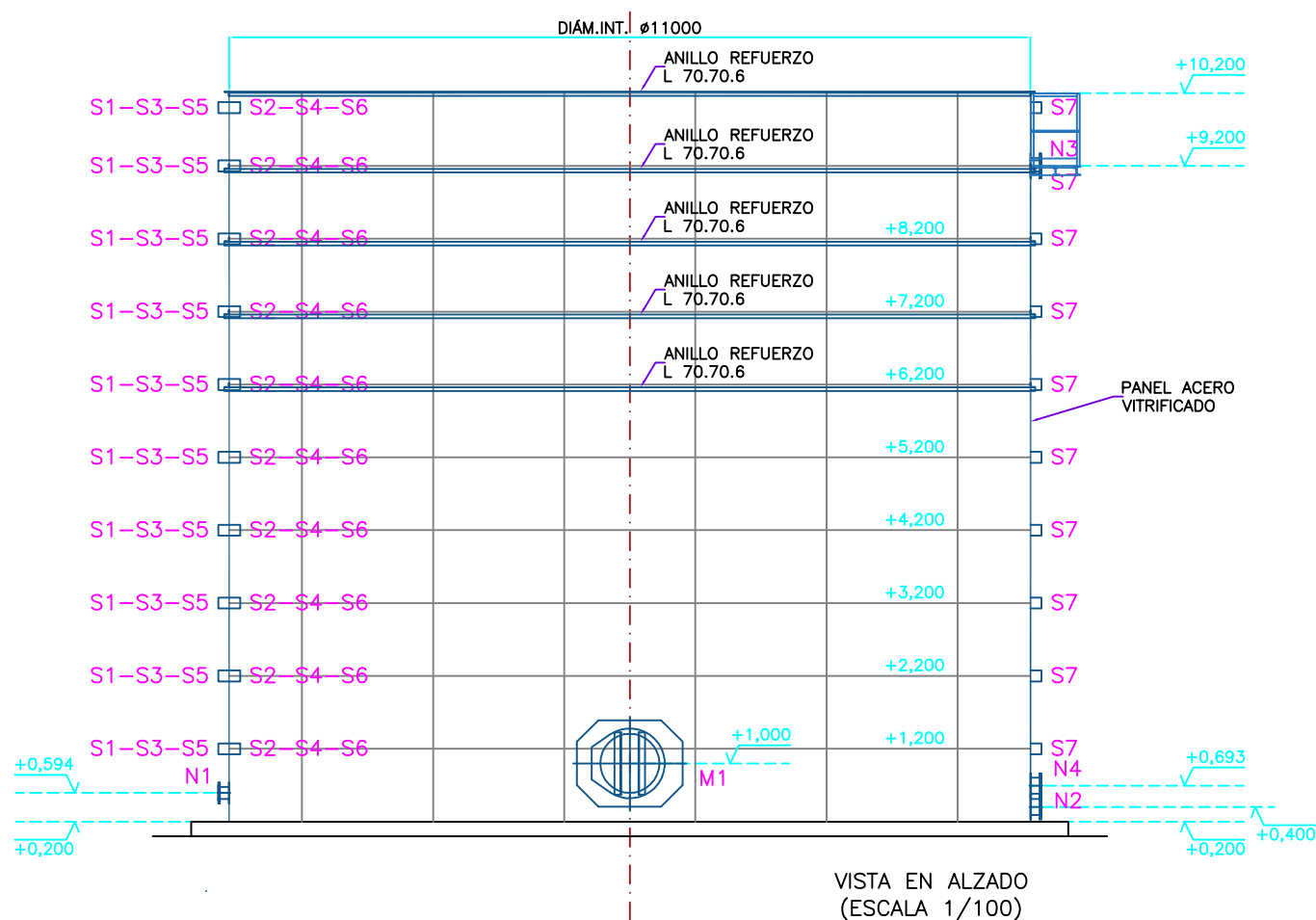
DETALLE TIPO BRIDA SIMPLE (ESCALA 1/10)



RELLENO CONTROLADO DE HORMIGÓN-MORTERO HM-35/P/10/IIa
Contenido mínimo de 330Kg/m³
Máximo de 80mm de asentamiento



ANILLO PERIMETRAL LIBRE PARA PERMITIR ANCLAJE A CIMENTACIÓN
DETALLE CIMENTACIÓN PERIMETRAL (ESCALA 1/10)

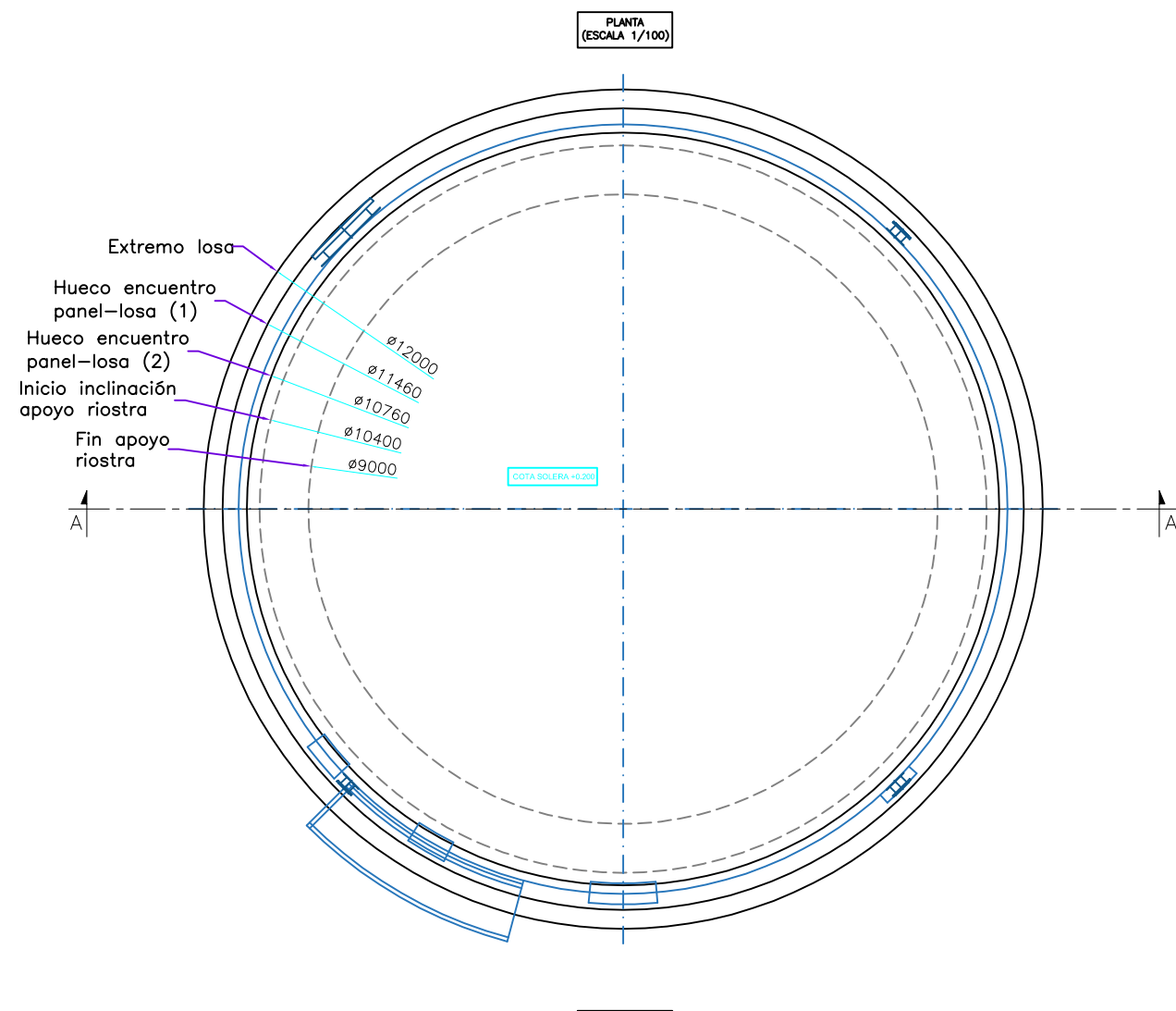
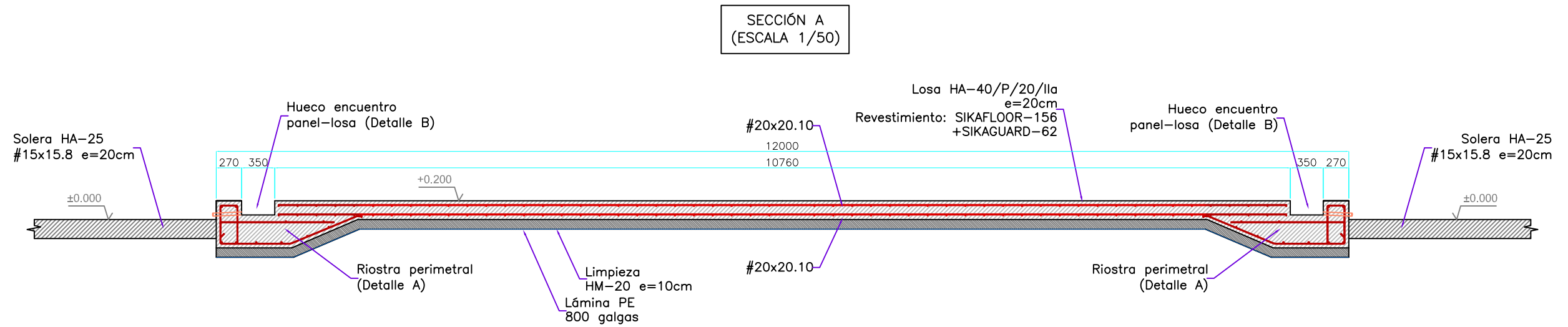




upna
Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

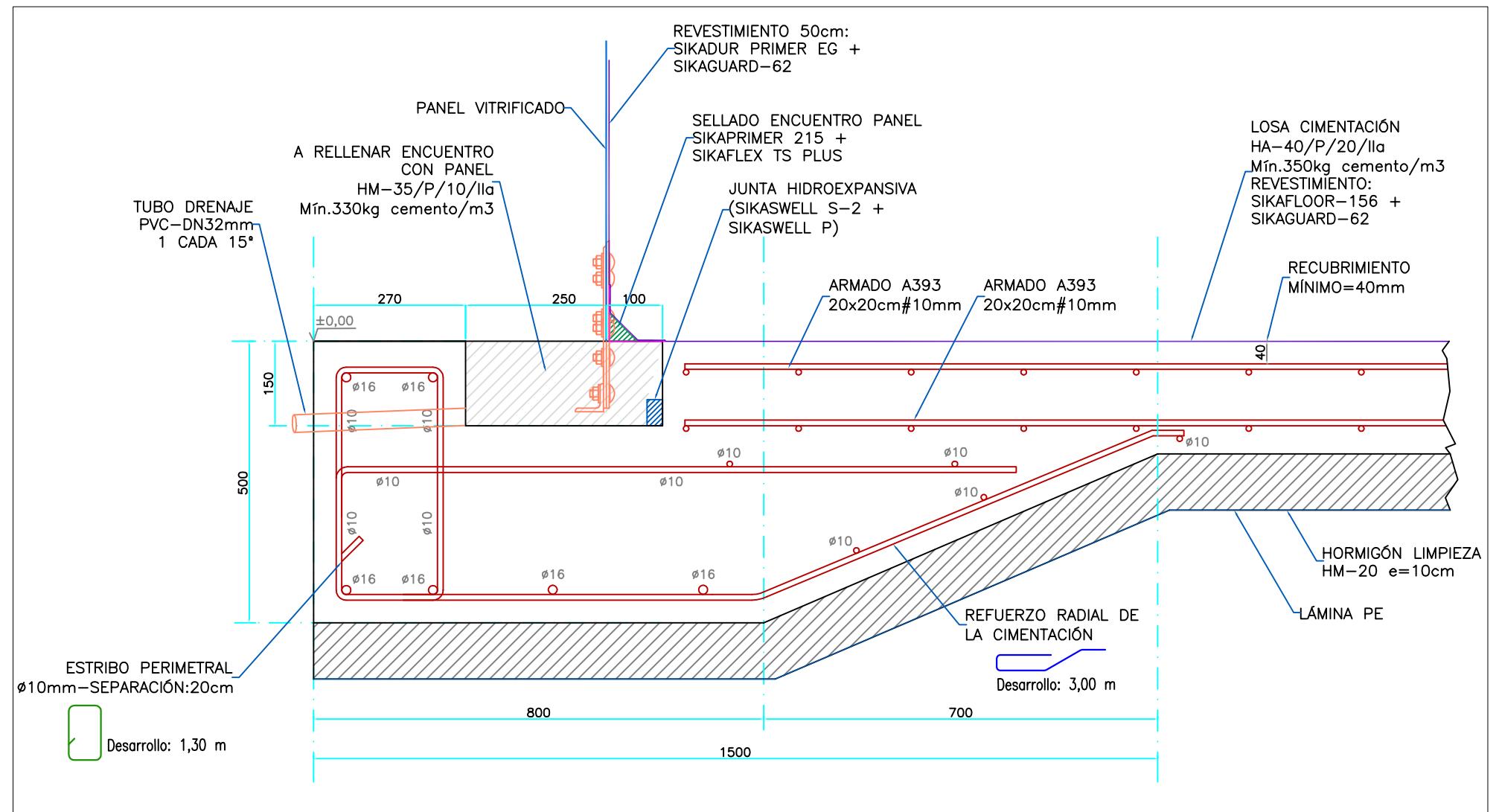
Universidad Pública de Navarra
Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos

PROYECTO DE DISEÑO DE ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES PARA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MATERIAS PRIMAS AUXILIARES PARA EMBUTIDOS CÁRNICOS EN CENDEA DE GALAR

El Alumno:	DEPÓSITO DE HOMOGENEIZACIÓN	PAMPLONA 7 septiembre 2017
Fdo.: CONTÍN VITAL, JAVIER	PLANTA Y ALZADO	ESCALA VARIOS
		OC-03.01



 Universidad Pública de Navarra <small>Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa</small>	 Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos	PROYECTO DE DISEÑO DE ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES PARA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MATERIAS PRIMAS AUXILIARES PARA EMBUTIDOS CÁRNICOS EN CENDEA DE GALAR	
		El Alumno:	DEPÓSITO DE HOMOGENEIZACIÓN CIMENTACIÓN.- PLANTA Y SECCIÓN CONSTRUCTIVA
Fdo.: CONTÍN VITAL, JAVIER	OC-03.02		

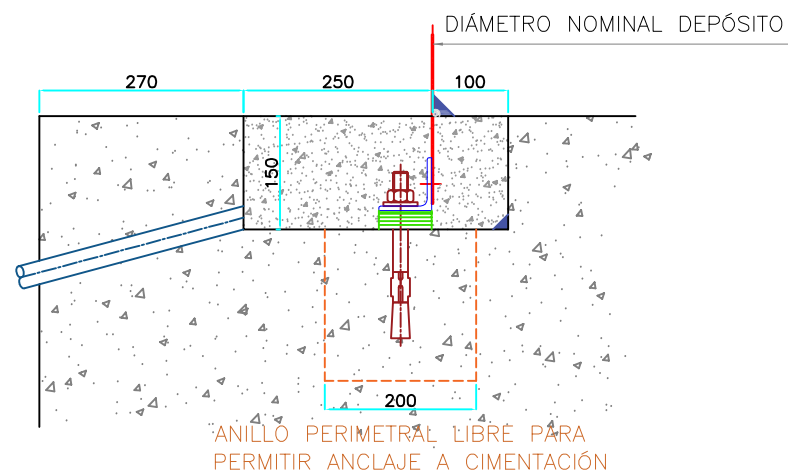


DETALLE A

ROSTRA PERIMETRAL
(ESCALA 1/10)

DETALLE B

ANCLAJE PANELES-CIMENTACIÓN
(ESCALA 1/10)



Universidad Pública de Navarra
Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



PROYECTO DE DISEÑO DE ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES PARA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MATERIAS PRIMAS AUXILIARES PARA EMBUTIDOS CÁRNICOS EN CENDEA DE GALAR

El Alumno:

DEPÓSITO DE
HOMOGENEIZACIÓN
CIMENTACIÓN.- DETALLES

PAMPLONA

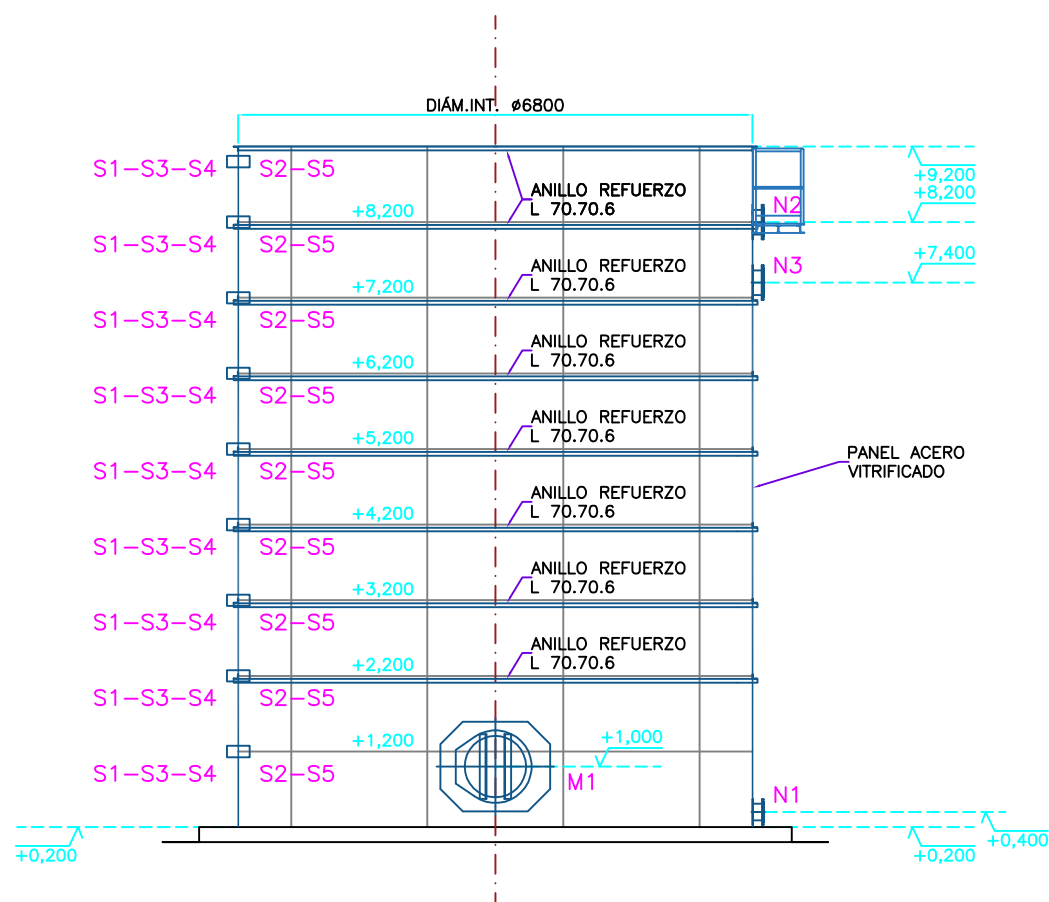
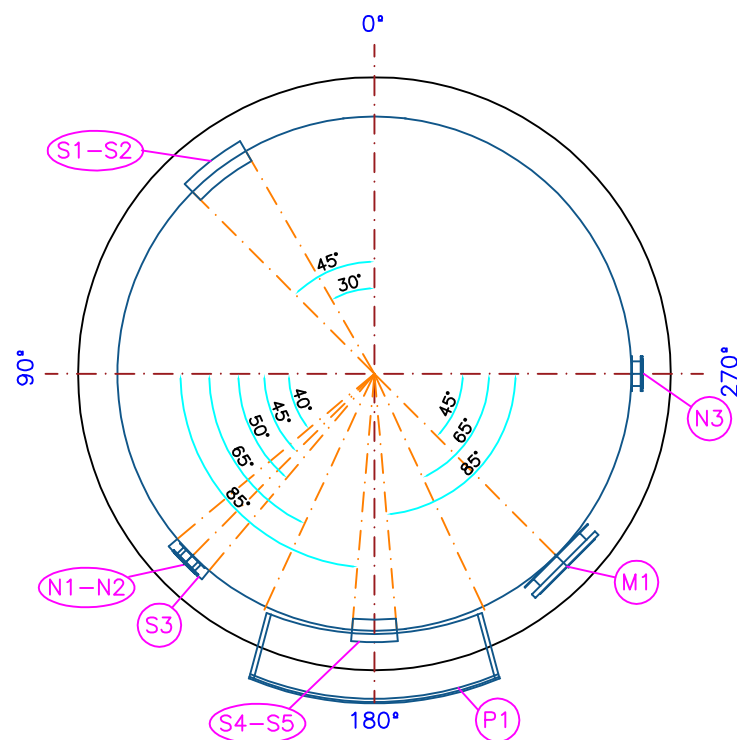
7 septiembre 2017

ESCALA

1/10

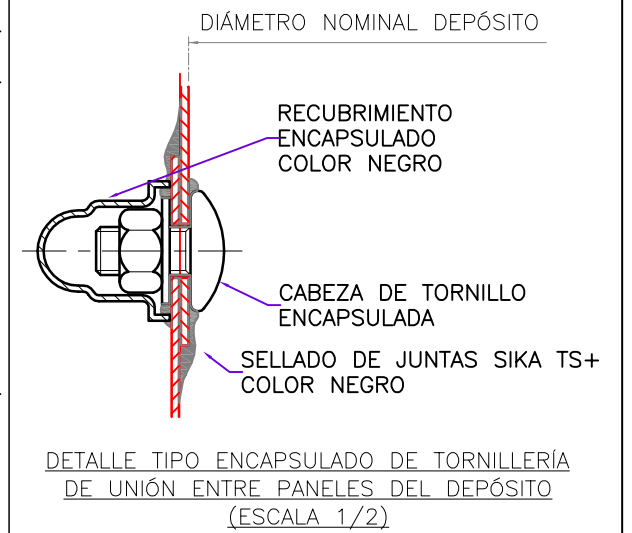
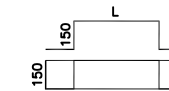
OC-03.03

Fdo.: CONTÍN VITAL, JAVIER

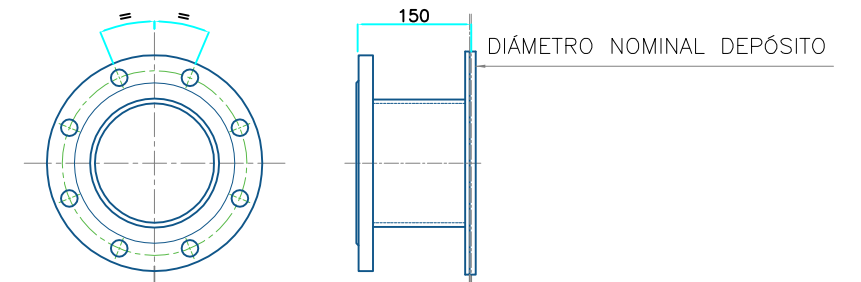


ACCESORIOS DEPÓSITO			POSICIÓN PLANTA	ALTURA	SERVICIO
N1	BRIDA AV DN200 PN16 NORMA DIN	135°	400 mm	DESAGÜE	
N2	BRIDA AV DN300 PN16 NORMA DIN	135°	8.200 mm	REBOSE	
N3	BRIDA AV DN300 PN16 NORMA DIN	270°	7.400 mm	ALIVIADERO	
S1	LÍNEA SOPORTES OMEGA L=930 mm (1)	30-45°	S.P. (2)	SOPORTE INSTALACIONES	
S2	LÍNEA SOPORTES OMEGA L=930 mm (1)	30-45°	S.P. (2)	SOPORTE INSTALACIONES	
S3	LÍNEA SOPORTES OMEGA L=600 mm (1)	130-140°	S.P. (2)	SOPORTE INSTALACIONES	
S4	LÍNEA SOPORTES OMEGA L=600 mm (1)	175-185°	S.P. (2)	SOPORTE INSTALACIONES	
S5	LÍNEA SOPORTES OMEGA L=600 mm (1)	175-185°	S.P. (2)	SOPORTE INSTALACIONES	
P1	PASARELA AC. GALV. 3360x900 mm	155-205°	S.P. (2)	SUPERVISIÓN CORONACIÓN	
M1	BOCA DE HOMBRE DN800	180°	1.000 mm	ACCESO INTERIOR	

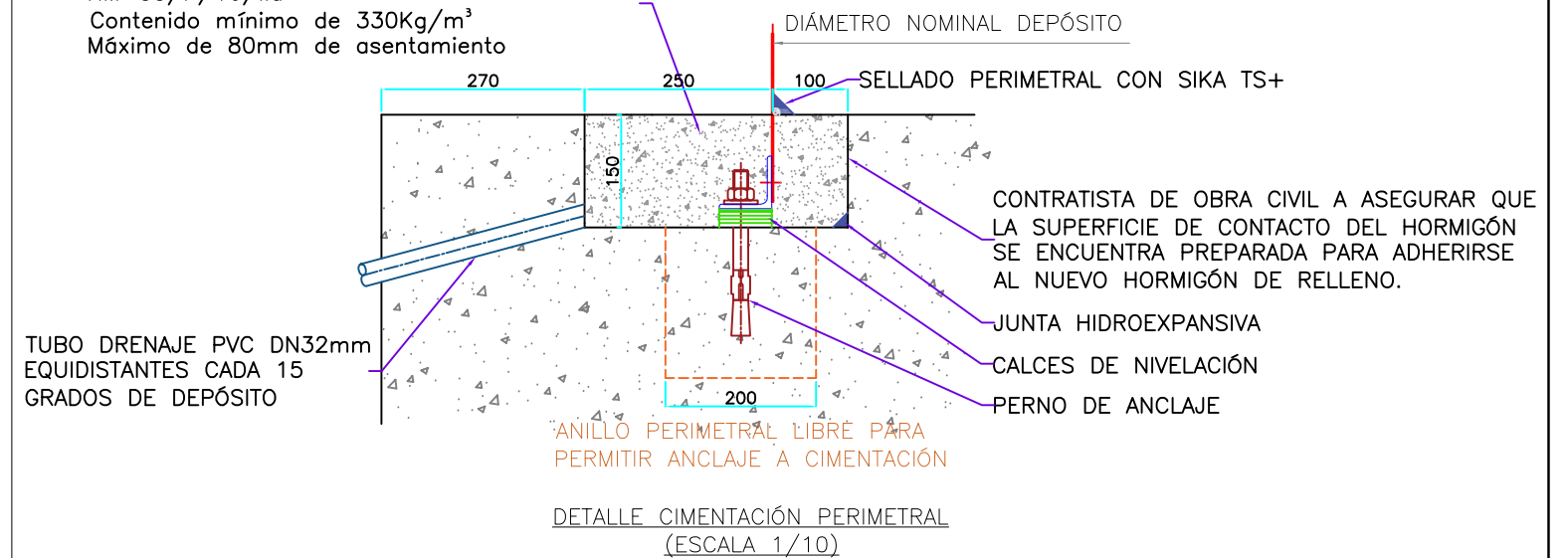
(1) SOPORTE TIPO OMEGA: Lx150x150 mm
 (2) S.P.: SEGÚN PLANO



DETALLE TIPO BRIDA SIMPLE (ESCALA 1/10)



RELLENO CONTROLADO DE HORMIGÓN-MORTERO
 HM-35/P/10/IIa
 Contenido mínimo de 330Kg/m³
 Máximo de 80mm de asentamiento



Universidad Pública de Navarra
 Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



PROYECTO DE DISEÑO DE ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES PARA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MATERIAS PRIMAS AUXILIARES PARA EMBUTIDOS CÁRNICOS EN CENDEA DE GALAR

El Alumno:

DEPÓSITO DE NEUTRALIZACIÓN
 PLANTA Y ALZADO

PAMPLONA

7 septiembre 2017

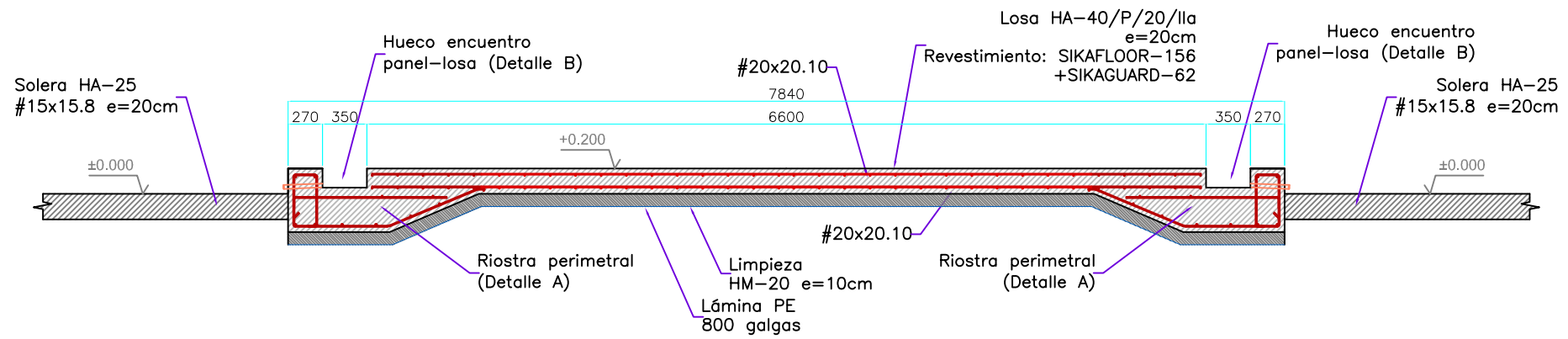
ESCALA

VARIOS

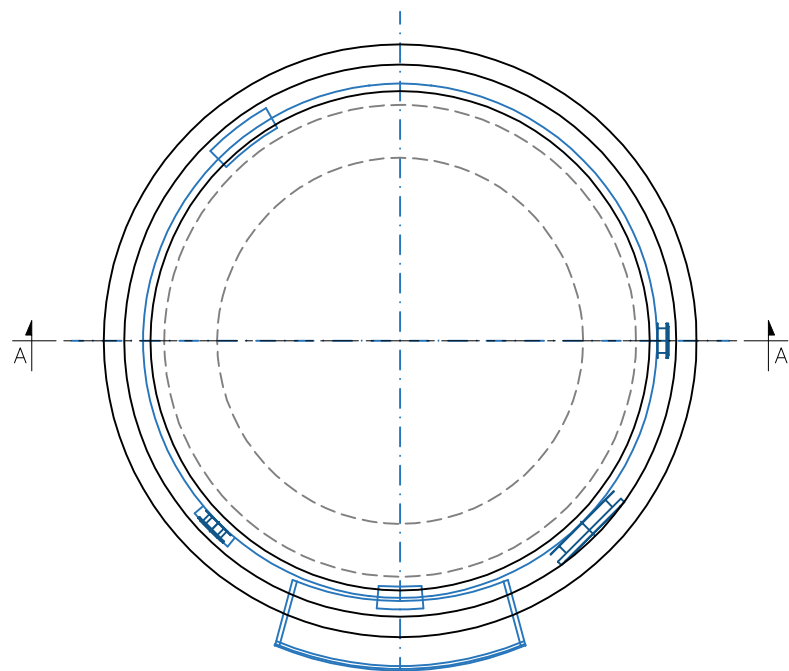
OC-04.01

Fdo.: CONTÍN VITAL, JAVIER

SECCIÓN A
(ESCALA 1/50)



PLANTA
(ESCALA 1/100)



Universidad Pública de Navarra
Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



PROYECTO DE DISEÑO DE ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES PARA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MATERIAS PRIMAS AUXILIARES PARA EMBUTIDOS CÁRNICOS EN CENDEA DE GALAR

El Alumno:

DEPÓSITO DE NEUTRALIZACIÓN CIMENTACIÓN.- PLANTA Y SECCIÓN CONSTRUCTIVA

PAMPLONA

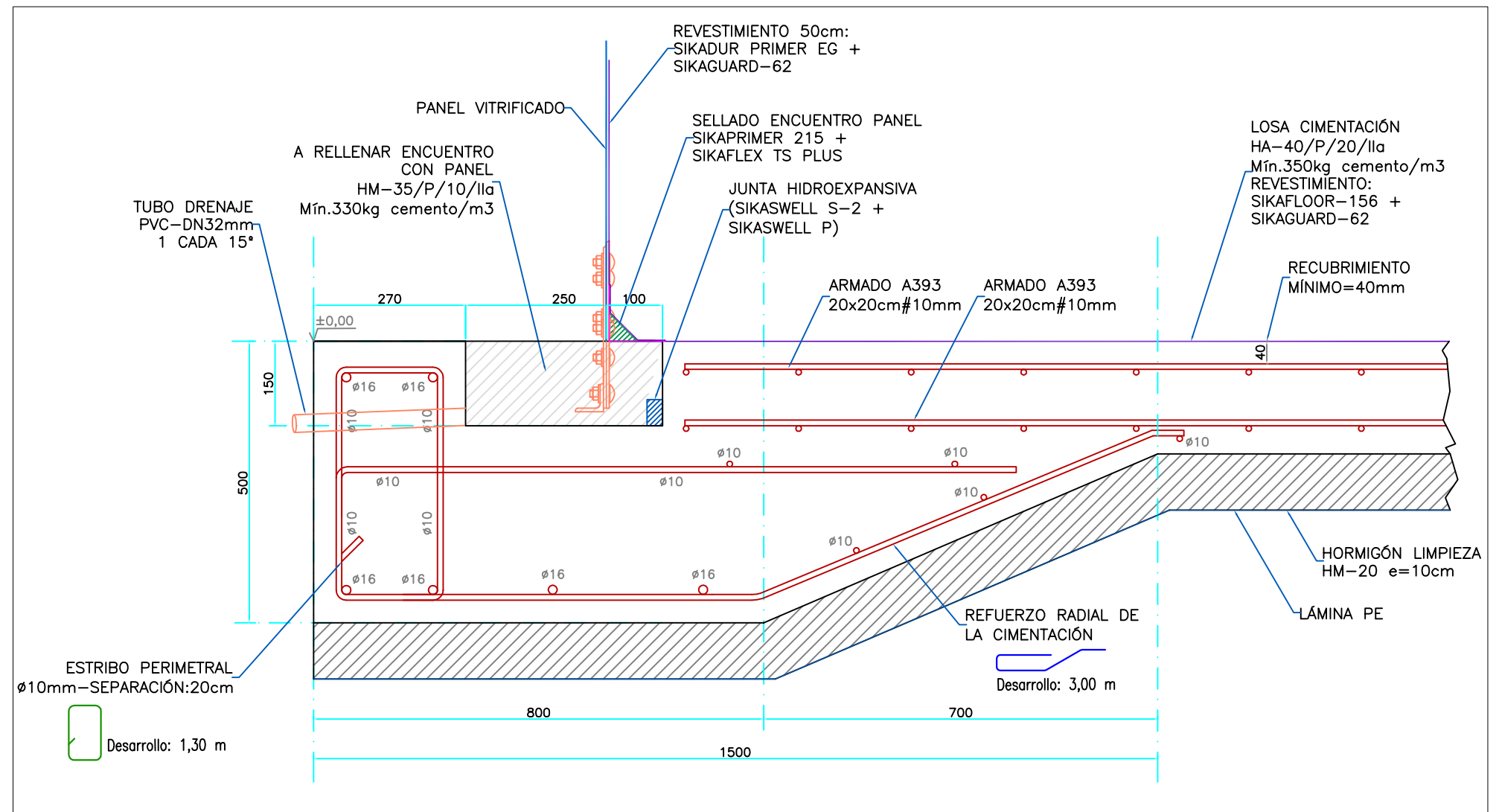
7 septiembre 2017

ESCALA

1/100 1/50

Fdo.: CONTÍN VITAL, JAVIER

OC-04.02

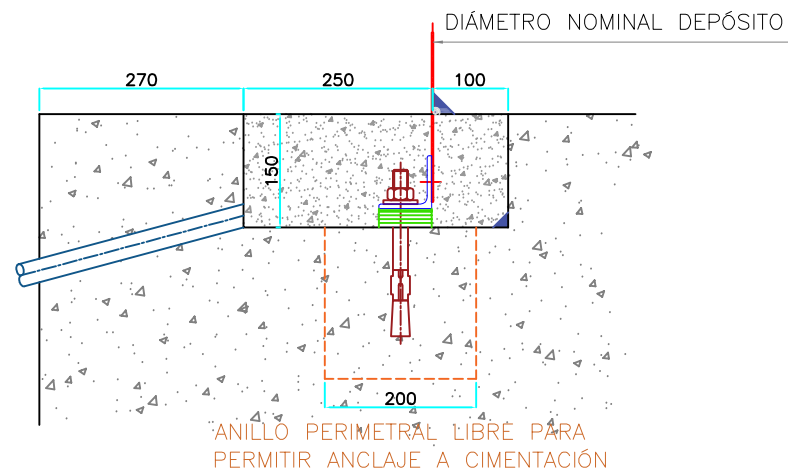


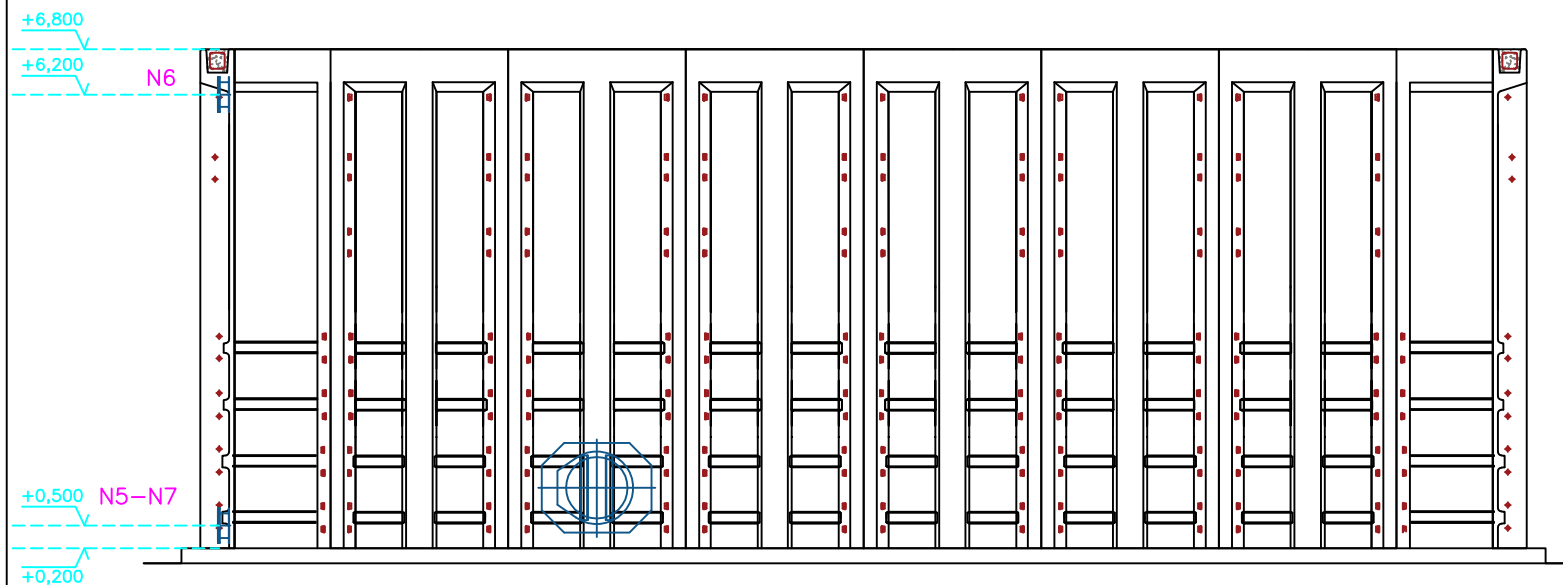
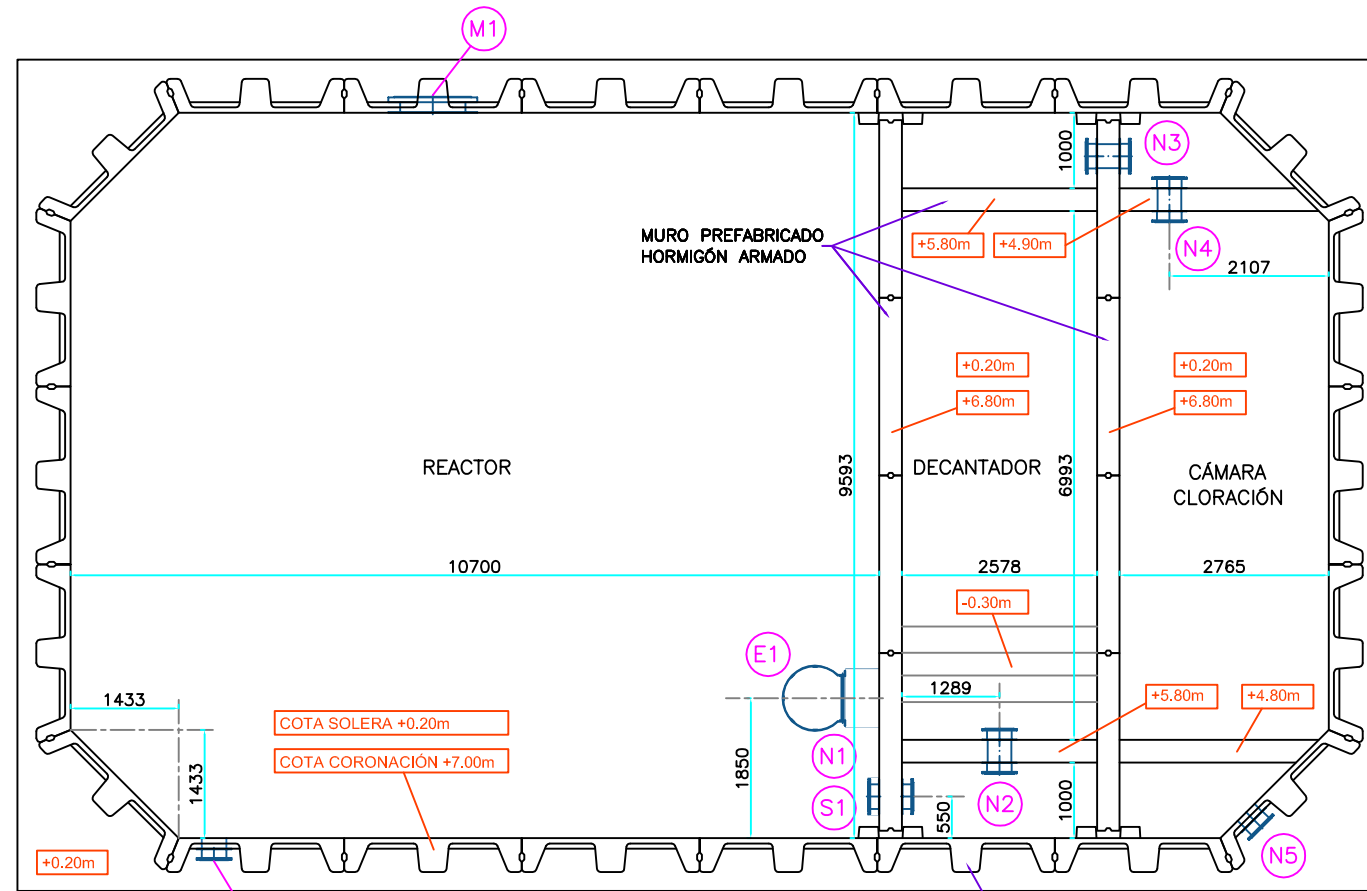
DETALLE A

RIOSTRA PERIMETRAL
(ESCALA 1/10)

DETALLE B

ANCLAJE PANELES-CIMENTACIÓN
(ESCALA 1/10)





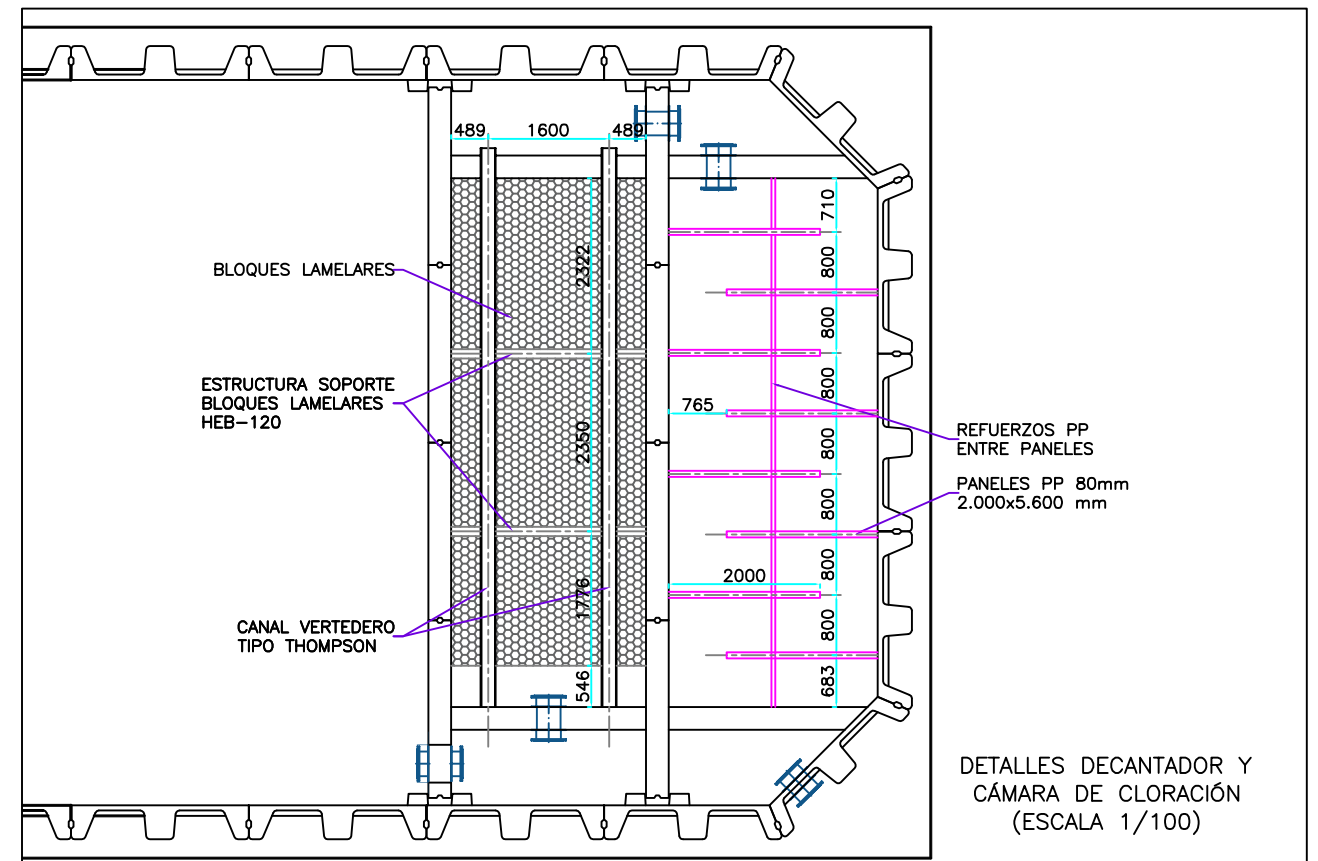
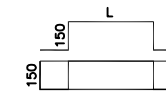
ACCESORIOS DEPÓSITO

ITEM	DESCRIPCIÓN	POSICIÓN PLANTA	ALTURA	SERVICIO
N1	BRIDA DOBLE PP DN315 SDR11 NORMA DIN	S.P. (2)	4.800 mm	CONEXIÓN REACTOR-DECANTADOR
N2	BRIDA DOBLE PP DN315 SDR11 NORMA DIN	S.P. (2)	1.800 mm	ENTRADA CÁMARA LAMELAR
N3	BRIDA DOBLE PP DN315 SDR11 NORMA DIN	S.P. (2)	0.500 mm	CONEXIÓN DECANTADOR-CÁMARA CLOR.
N4	BRIDA DOBLE PP DN315 SDR11 NORMA DIN	S.P. (2)	4.600 mm	ENTRADA CÁMARA CLORACIÓN
N5	BRIDA SIMPLE PP DN315 SDR11 NORMA DIN	S.P. (2)	0.500 mm	SALIDA A PARSHALL
N6	BRIDA SIMPLE PP DN315 SDR11 NORMA DIN	S.P. (2)	6.200 mm	REBOSE
N7	BRIDA SIMPLE PP DN315 SDR11 NORMA DIN	S.P. (2)	0.500 mm	DESAGÜE REACTOR
S1	LÍNEA SOPORTES OMEGA L=500 mm (1)	S.P. (2)	C.M. (3)	SOPORTE INSTALACIONES
M1	BOCA DE HOMBRE DN800	S.P. (2)	1.000 mm	ACCESO INTERIOR
E1	ESCALERA GATO AC.INOX.	S.P. (2)	(+8.500)-(+0.500)	EMERGENCIA

(1) SOPORTE TIPO OMEGA: Lx150x150 mm

(2) S.P.: SEGÚN PLANO

(3) C.M.: CADA METRO (+1.200 hasta +4.200 mm)



Universidad Pública de Navarra
Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



PROYECTO DE DISEÑO DE ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES PARA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MATERIAS PRIMAS AUXILIARES PARA EMBUTIDOS CÁRNICOS EN CENDEA DE GALAR

El Alumno:

DEPÓSITO REACTOR,
DECANTADOR Y CLORACIÓN

PAMPLONA

7 septiembre 2017

ESCALA

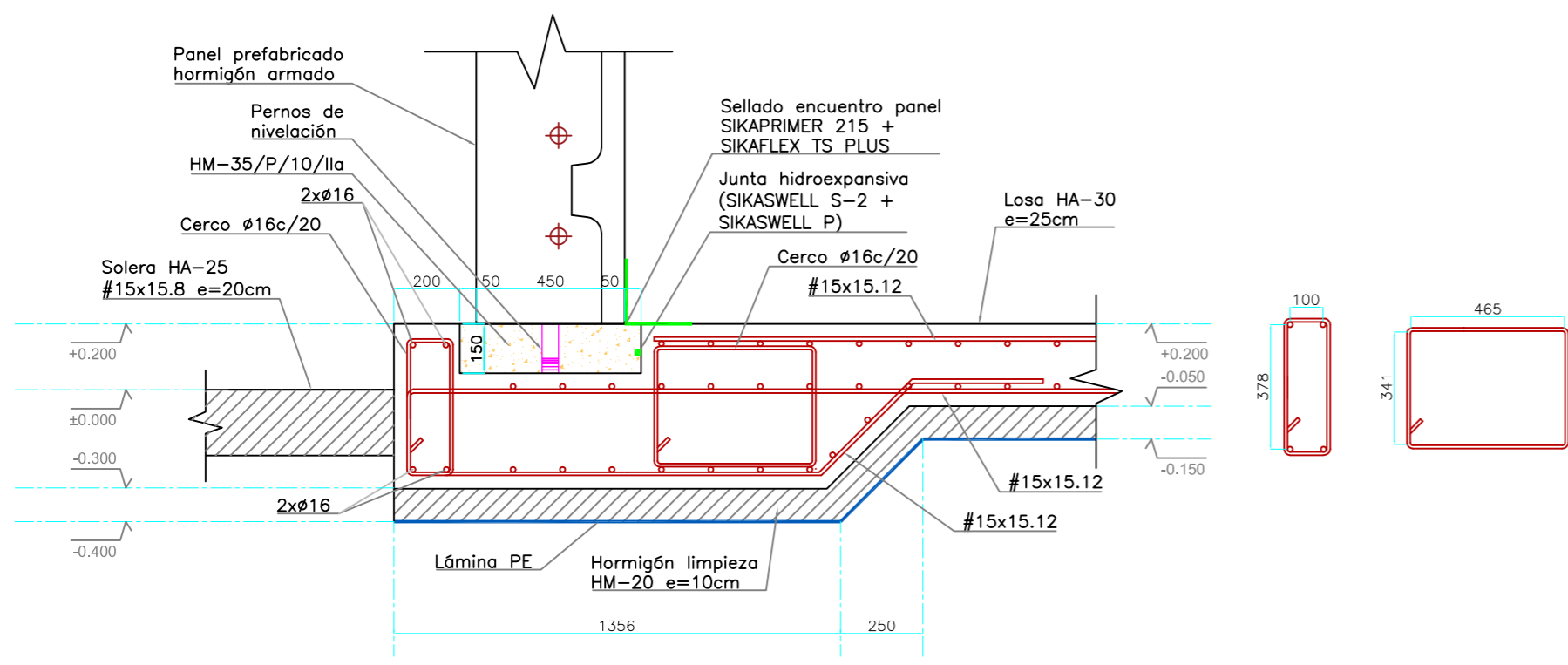
1/100

PLANTA Y ALZADO

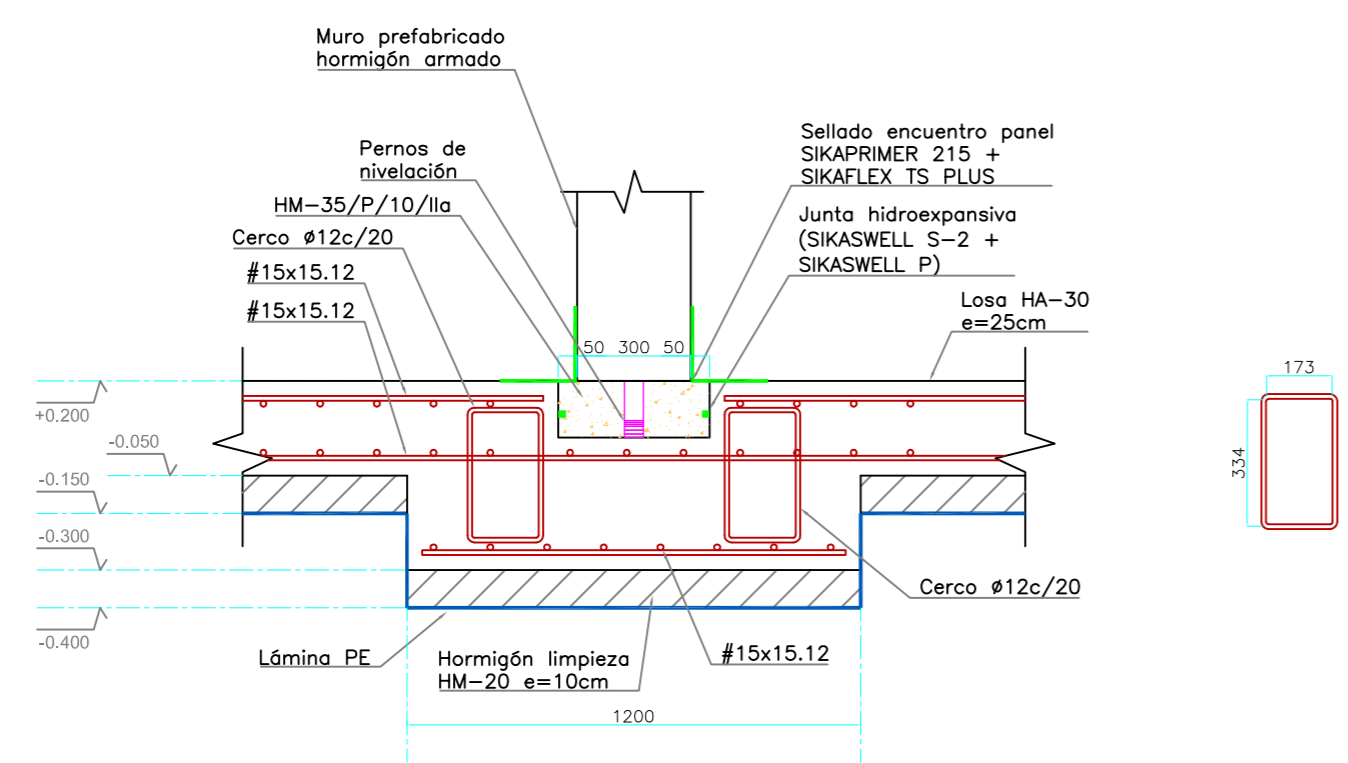
OC-05.01

Fdo.: CONTÍN VITAL, JAVIER

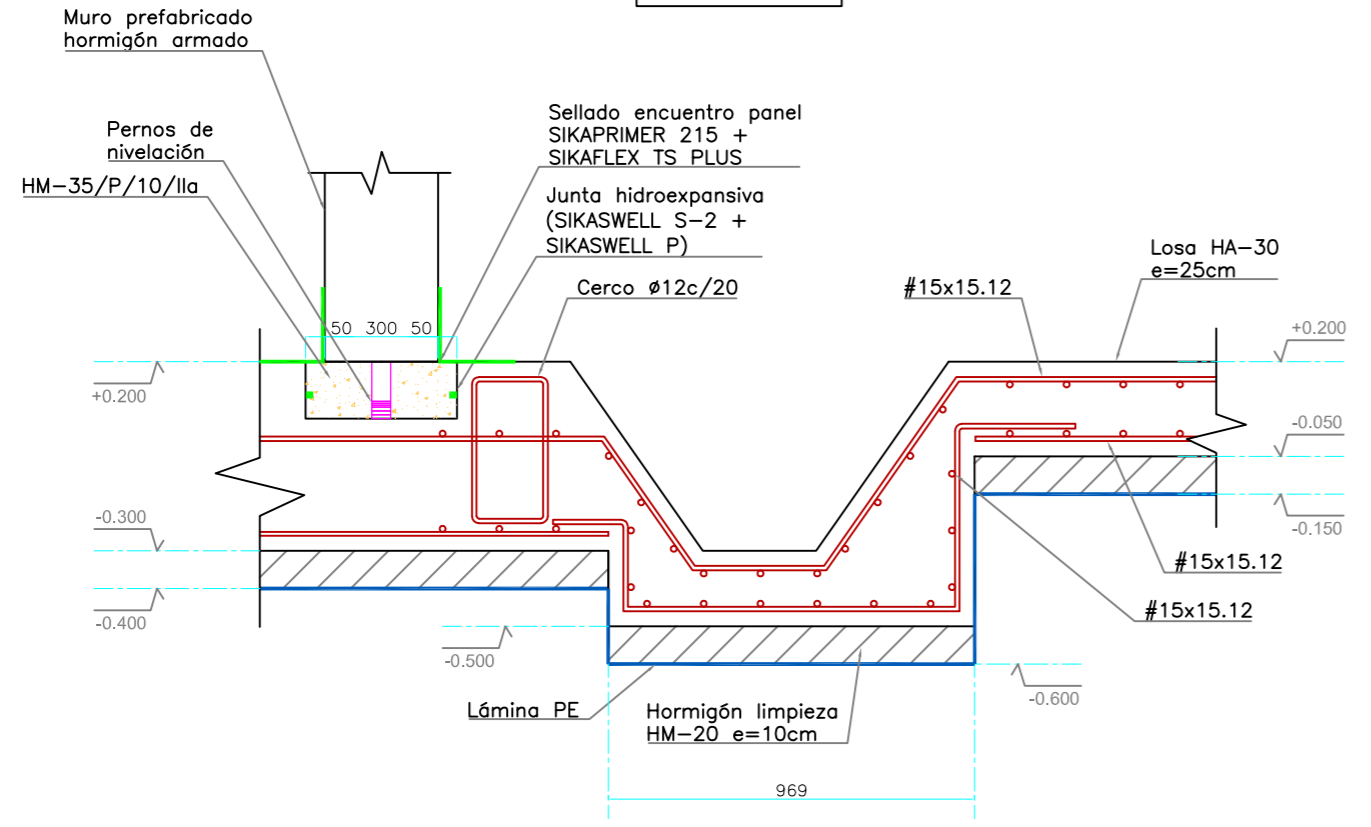
DETALLE A
(ESCALA 1/20)



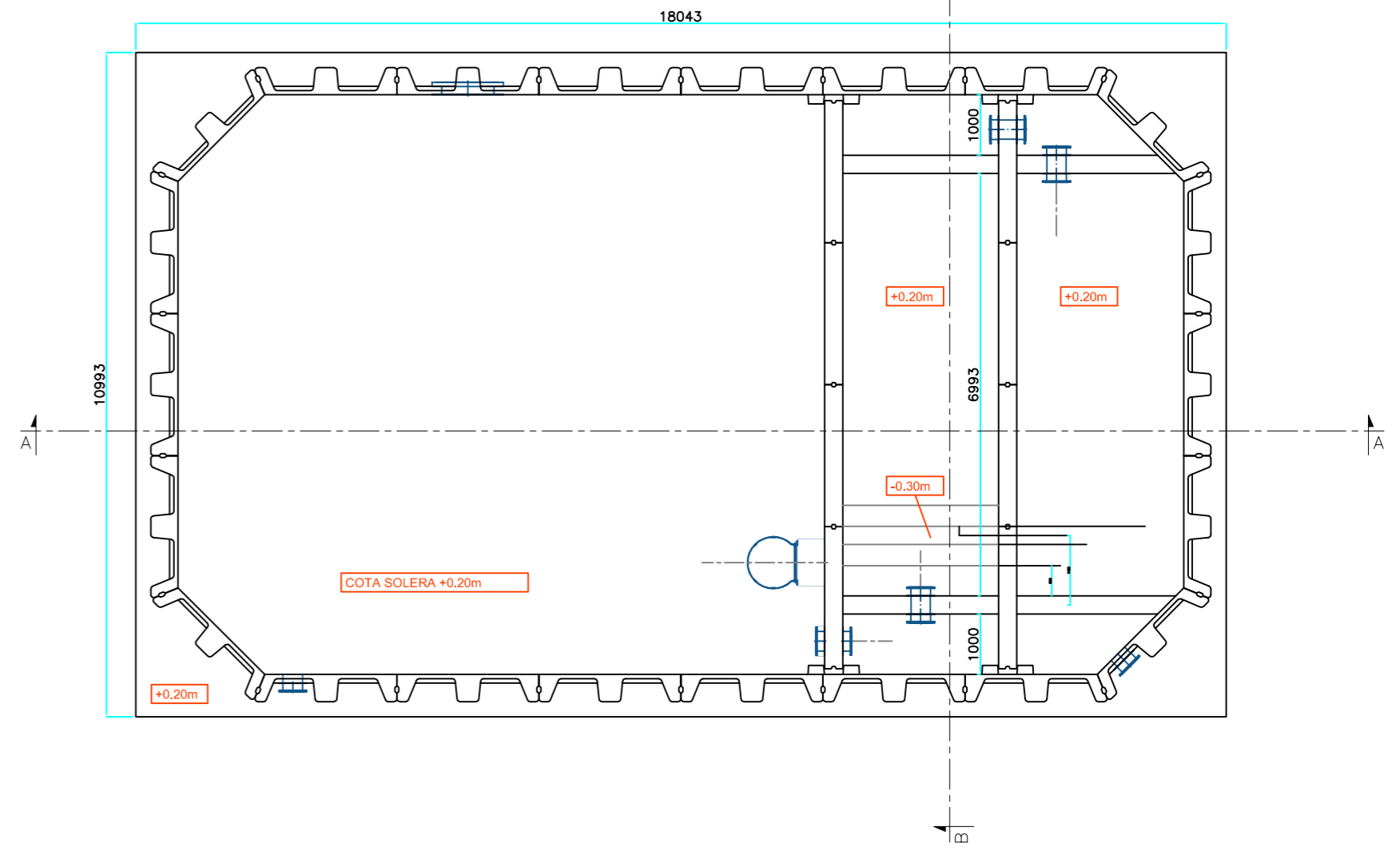
DETALLE B
(ESCALA 1/20)



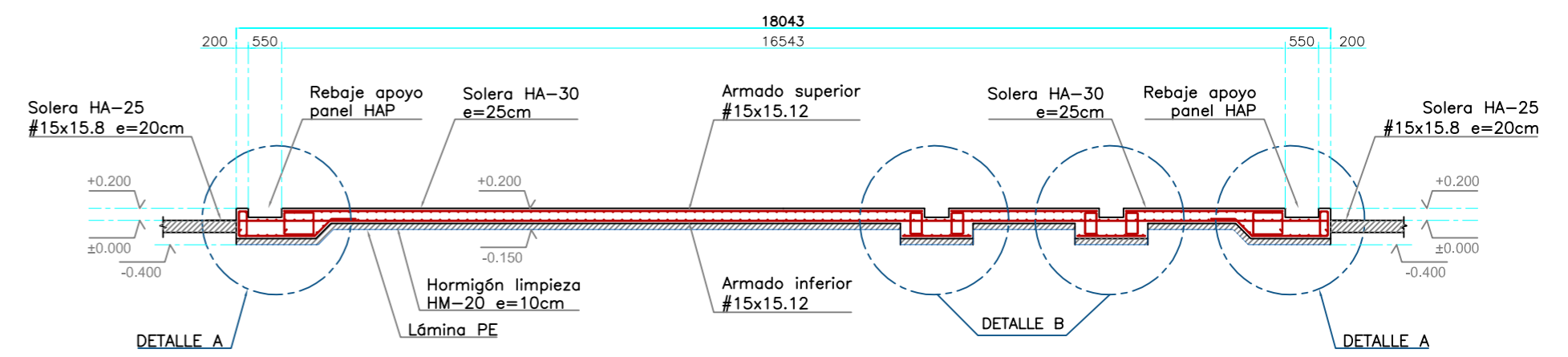
DETALLE C
(ESCALA 1/20)



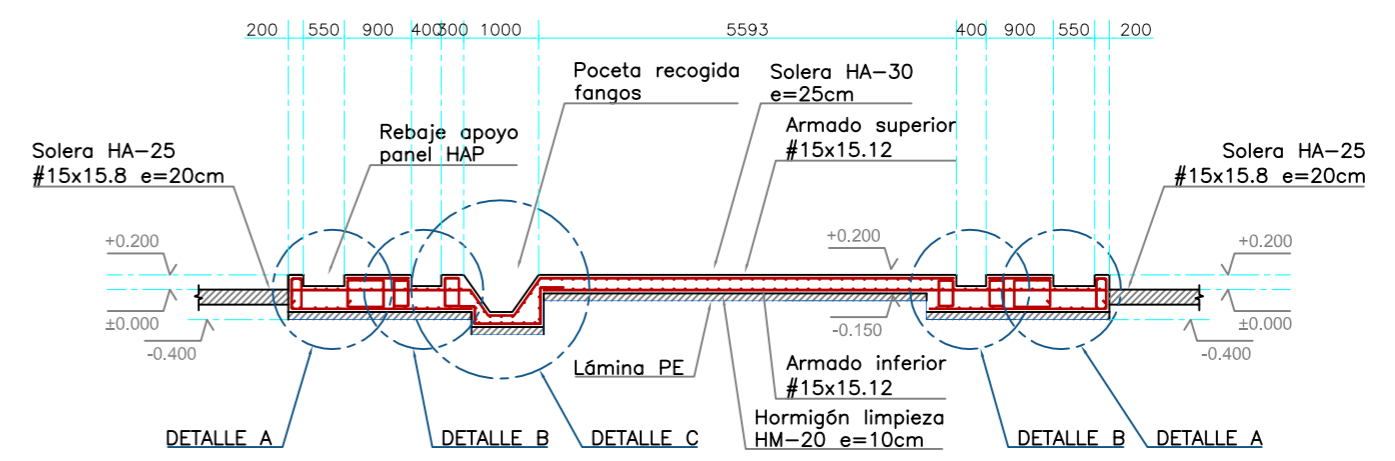
PLANTA
(ESCALA 1/100)



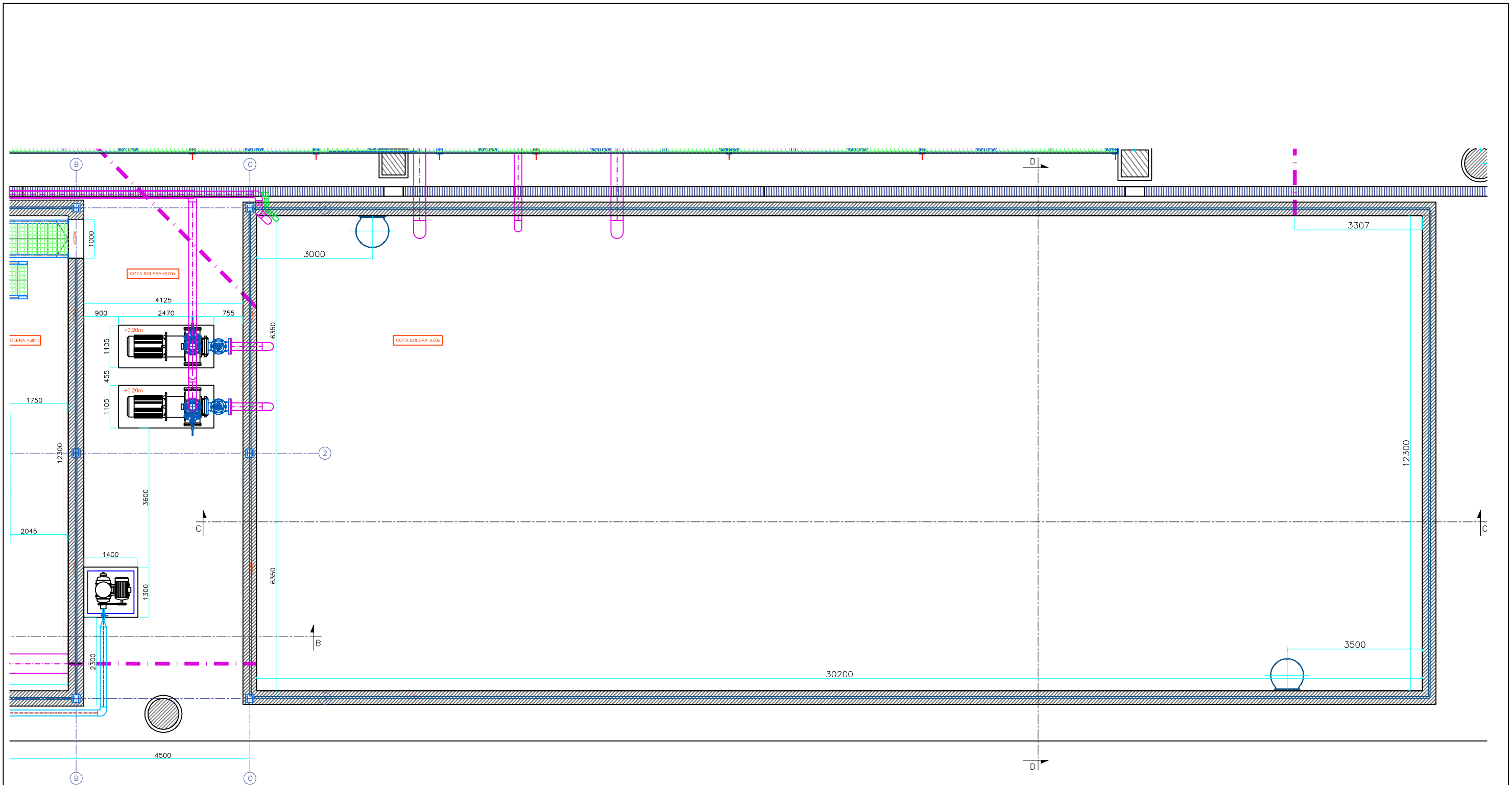
SECCIÓN A
(ESCALA 1/100)



SECCIÓN B
(ESCALA 1/100)



 Universidad Pública de Navarra Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos		
PROYECTO DE DISEÑO DE ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES PARA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MATERIAS PRIMAS AUXILIARES PARA EMBUTIDOS CÁRNICOS EN CENDEA DE GALAR		
El Alumno:	REACTOR, DECANTADOR Y CÁMARA DE CLORACIÓN CIMENTACIÓN	PAMPLONA
Fdo.: CONTÍN VITAL, JAVIER		7 septiembre 2017
		ESCALA 1/20 1/100
		OC-05.02



Universidad Pública de Navarra
Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



PROYECTO DE DISEÑO DE ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES PARA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MATERIAS PRIMAS AUXILIARES PARA EMBUTIDOS CÁRNICOS EN CENDEA DE GALAR

El Alumno:

**BALSA DE EMERGENCIA
DISTRIBUCIÓN EN PLANTA**

PAMPLONA

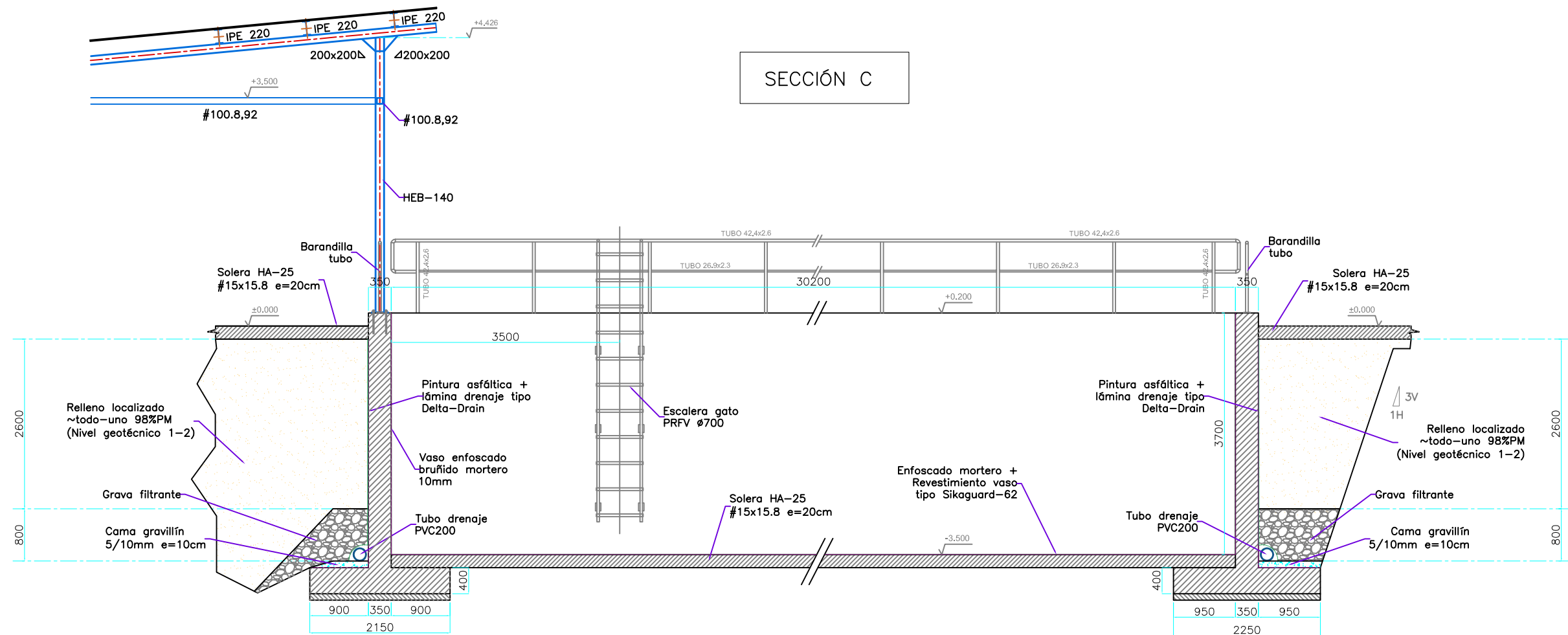
7 septiembre 2017

ESCALA

1/100

Fdo.: CONTÍN VITAL, JAVIER

OC-06.01



Universidad Pública de Navarra
Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



PROYECTO DE DISEÑO DE ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES PARA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MATERIAS PRIMAS AUXILIARES PARA EMBUTIDOS CÁRNICOS EN CENDEA DE GALAR

El Alumno:

PAMPLONA

7 septiembre 2017

BALSA DE EMERGENCIA
SECCIONES CONSTRUCTIVAS (1)

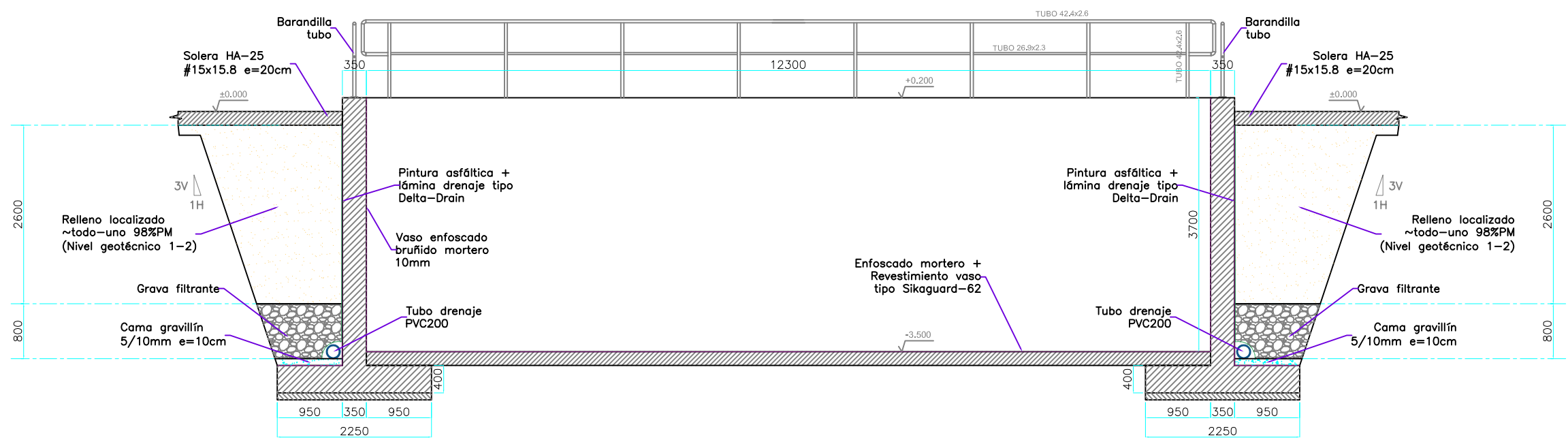
ESCALA



1/75

Fdo.: CONTÍN VITAL, JAVIER

OC-06.02

SECCIÓN D



		Universidad Pública de Navarra Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos 	
PROYECTO DE DISEÑO DE ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES PARA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MATERIAS PRIMAS AUXILIARES PARA EMBUTIDOS CÁRNICOS EN CENDEA DE GALAR			
El Alumno:	BALSA DE EMERGENCIA SECCIONES CONSTRUCTIVAS (2)	PAMPLONA	
		7 septiembre 2017	
		ESCALA	
Fdo.: CONTÍN VITAL, JAVIER		1/75	
		OC-06.03	

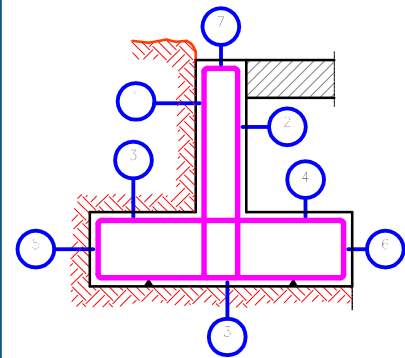
Características de los materiales – Muros de contención

Materiales	Hormigón						Acero		
	Control		Características				Control		Características
Elemento Zona/Planta	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
	Estadístico	$\gamma_c=1,50$	H/A	Blanco ($\beta=2$ cm)	20-30 mm		Normal	$\gamma_s=1,15$	B.....S
	Estadístico	$\gamma_c=1,50$	H/A	Blanco ($\beta=2$ cm)	20-30 mm		Normal	$\gamma_s=1,15$	B.....S
	Estadístico	$\gamma_c=1,50$	H/A	Blanco ($\beta=2$ cm)	20-30 mm		Normal	$\gamma_s=1,15$	B.....S
Ejecución (Acciones)	Normal	$\gamma_c=1,50$ $\gamma_c=1,60$	Aceptado a la Instrucción EHE						
Exposición/ambiente	Terreno		Terreno protegido u hormigón de limpieza			I	IIa	IIb	IIIa
Recubrimientos nominales (mm)	80		Ver Exposición/Ambiente			30	35	40	45

Notes

- Control Estadístico en EHE, equivale a control normal
- Solapes según EHE
- El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...

Recubrimientos nominales



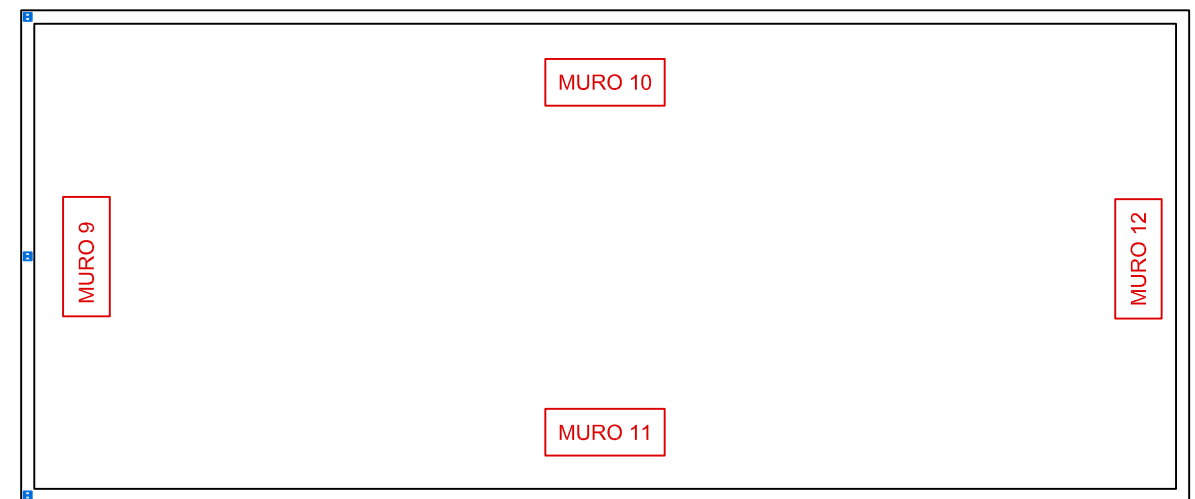
- 1.- Recubrimiento pantalla, lateral contacto terreno ≥ 8 cm.
- 2.- Recubrimiento pantalla, lateral libre interior 3.5 cm.
- 3a.- Recubrimiento zapata, horizontal contacto terreno ≥ 8 cm.
- 3b.- Recubrimiento zapata con hormigón de limpieza 4 cm.
- 4.- Recubrimiento zapata, superior libre 4/5 cm.
- 5.- Recubrimiento zapata, lateral contacto terreno ≥ 8 cm.
- 6.- Recubrimiento zapata, lateral libre 4/5 cm.
- 7.- Recubrimiento superior en coronación 3.5 cm.



Datos geotécnicos

- Tensión admisible del terreno considerada = MPa (.....2.....Kg/cm²)

Longitudes de solape de armaduras verticales en muros. Lb

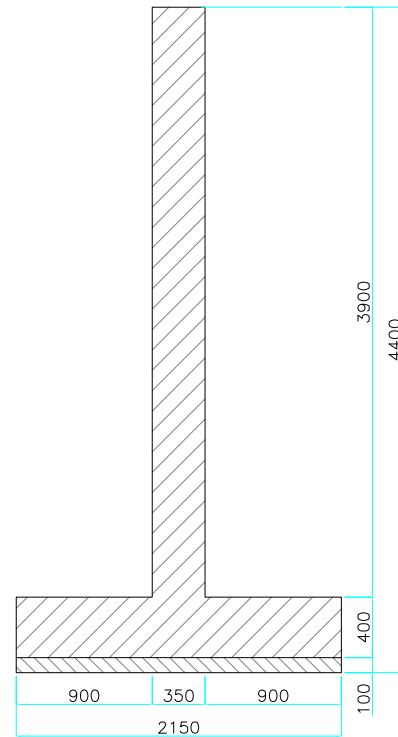
Armadura	Sin acciones dinámicas		Con acciones dinámicas		
	B 400 S	B 500 S	B 400 S	B 500 S	
$\leq \phi 10$	25 cm	30 cm	40 cm	45 cm	Nota: Válido para hormigón $f_{ck} \geq 25$ N/mm ² Si $f_{ck} \geq 30$ N/mm ² podrán reducirse dichas longitudes, de acuerdo al Art. 68 de la EHE
$\phi 12$	25 cm	30 cm	40 cm	50 cm	
$\phi 14$	40 cm	45 cm	50 cm	60 cm	
$\phi 16$	45 cm	50 cm	60 cm	70 cm	
$\phi 20$	60 cm	65 cm	80 cm	100 cm	
$\phi 25$	80 cm	100 cm	110 cm	130 cm	



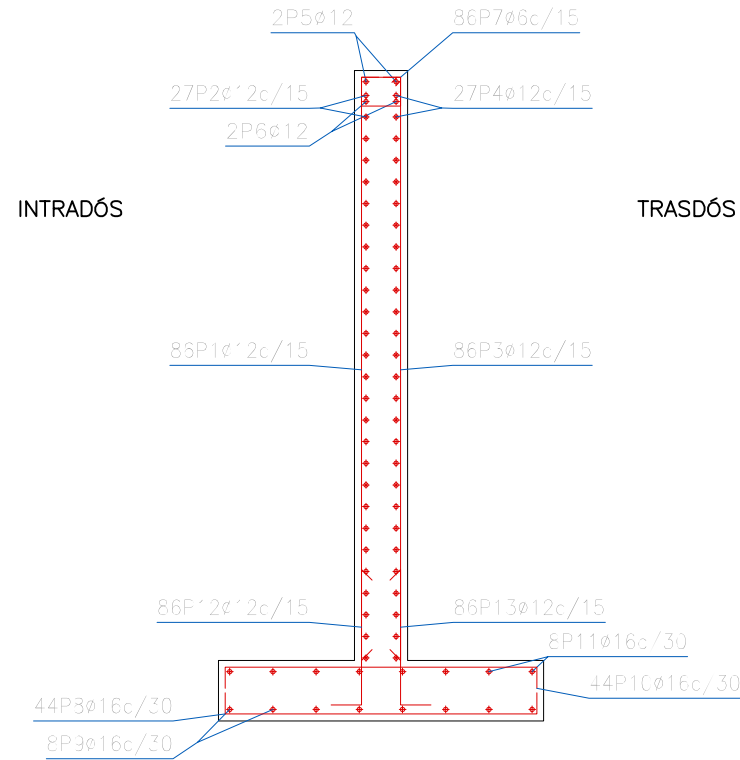
	Universidad Pública de Navarra Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos	
El Alumno:	BALSAS DE EMERGENCIA MUROS	PAMPLONA
		7 septiembre 2017
		ESCALA 1/200
Fdo.: CONTÍN VITAL, JAVIER		OC-06.04

MURO 9

MURO.- GEOMETRÍA



MURO.- ARMADURA



2017.08.12_Muros balsa emergencia_Muro 9
 Norma: EHE-08 (España)
 Hormigón: HA-25, $\gamma_c=1.5$
 Acero de obras: B 500 S, $\gamma_s=1.15$
 Tipo de ambiente: Clase IIc
 Recubrimiento en el intradós del muro: 5.0 cm
 Recubrimiento en el trasdós del muro: 5.0 cm
 Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm
 Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm
 Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm
 Tamaño máximo del árido: 30 mm
 Escala: 1:50

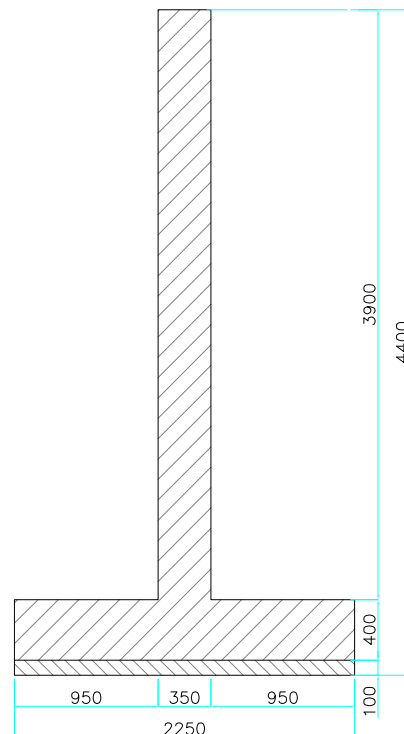
Muro								
POSICIÓN	φ (mm)	NUM. PIEZAS	LONGITUD (m)	FORMA L=cm	LONGITUD TOTAL (m)	PESO (kg/m)	P=50 (kg)	
1	12	86	4.14		356.38	0.89	316.41	
2	12	27	2.76		344.52	0.89	305.88	
3	12	86	4.14		356.38	0.89	316.41	
4	12	27	2.76		344.52	0.89	305.88	
5	12	2	2.76		25.52	0.89	22.66	
6	12	2	2.76		25.52	0.89	22.66	
7	6	86	1.00		86.00	0.22	19.09	
8	16	44	2.39		105.34	1.58	166.25	
9	16	8	2.76		102.08	1.58	161.12	
10	16	44	2.39		105.34	1.58	166.25	
11	16	8	2.76		102.08	1.58	161.12	
12	12	86	1.51		130.03	0.89	115.45	
13	12	86	1.51		130.03	0.89	115.45	
					φ6	86.00	0.22	19.09
					φ'2	712.90	0.89	1520.80
					φ'6	414.84	1.58	654.74
B 500 S, $\gamma_s=1.15$					Peso total		2194.63	
					Peso total con mermas (10.00%)		2414.09	



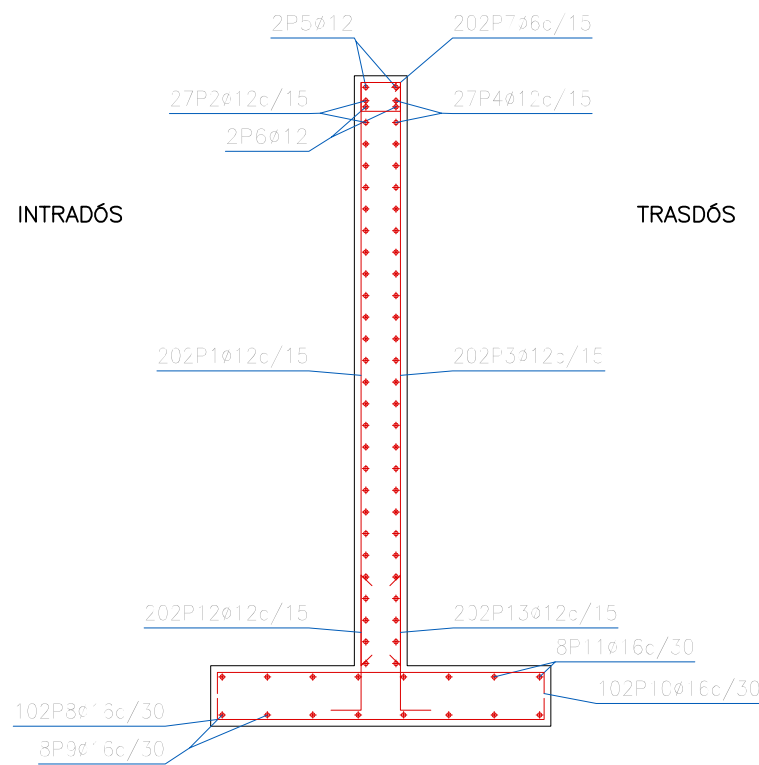
MURO 10

2017.08.12_Muros balsa emergencia_Muro 10
 Norma: EHE-08 (España)
 Hormigón: F4-25, Yc=1.5
 Acero de barras: B 500 S, Ys=1.15
 Tipo de ambiente: Clase IIa
 Recubrimiento en el intradós del muro: 5.0 cm
 Recubrimiento en el trasdós del muro: 5.0 cm
 Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm
 Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm
 Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm
 Tamaño máximo del árido: 30 mm
 Escala: 1:50

MURO.- GEOMETRÍA



MURO.- ARMADURA



Muro										
POSICIÓN	#	NÚM. PIEZAS	LONGITUD m	FORMA L=cm	LONGITUD TOTAL m	PESO kg/m	PESO kg			
1	12	202	4.14		837.09	0.89	743.20			
2	12	27	30.06		811.62	0.89	720.58			
3	12	202	4.14		837.09	0.89	743.20			
4	12	27	30.06		811.62	0.89	720.58			
5	12	2	30.06		60.12	0.89	53.38			
6	12	2	30.06		60.12	0.89	53.38			
7	6	202	1.00		202.00	0.22	44.83			
8	16	102	2.29		233.99	1.58	369.31			
9	16	8	30.06		240.48	1.58	379.55			
10	16	102	2.29		233.99	1.58	369.31			
11	16	8	30.06		240.48	1.58	379.55			
12	12	202	1.51		305.42	0.89	271.17			
13	12	202	1.51		305.42	0.89	271.17			
						ø6	202.00	0.22	44.83	
						ø12	4028.50	0.89	3576.86	
						ø16	948.94	1.58	497.72	
B 500 S, Ys=1.15						Peso total		5119.21		
						Peso total con merms (%0.00%)		5631.13		



Universidad Pública de Navarra
 Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



PROYECTO DE DISEÑO DE ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES PARA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MATERIAS PRIMAS AUXILIARES PARA EMBUTIDOS CÁRNICOS EN CENDEA DE GALAR

El Alumno:

**BALSA DE EMERGENCIA
 MUROS (2)**

PAMPLONA

7 septiembre 2017

ESCALA

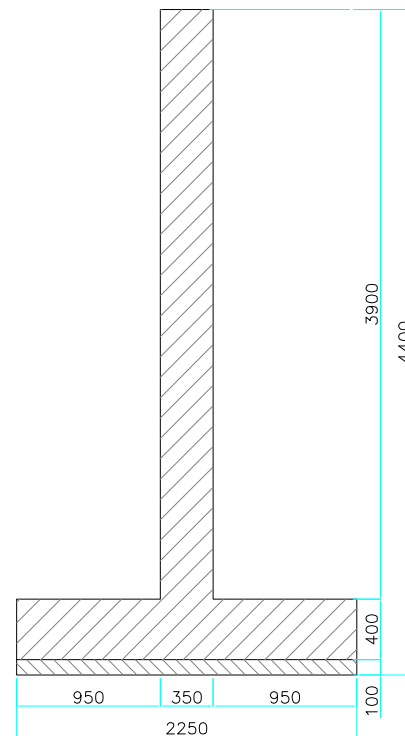
1/50

Fdo.: CONTÍN VITAL, JAVIER

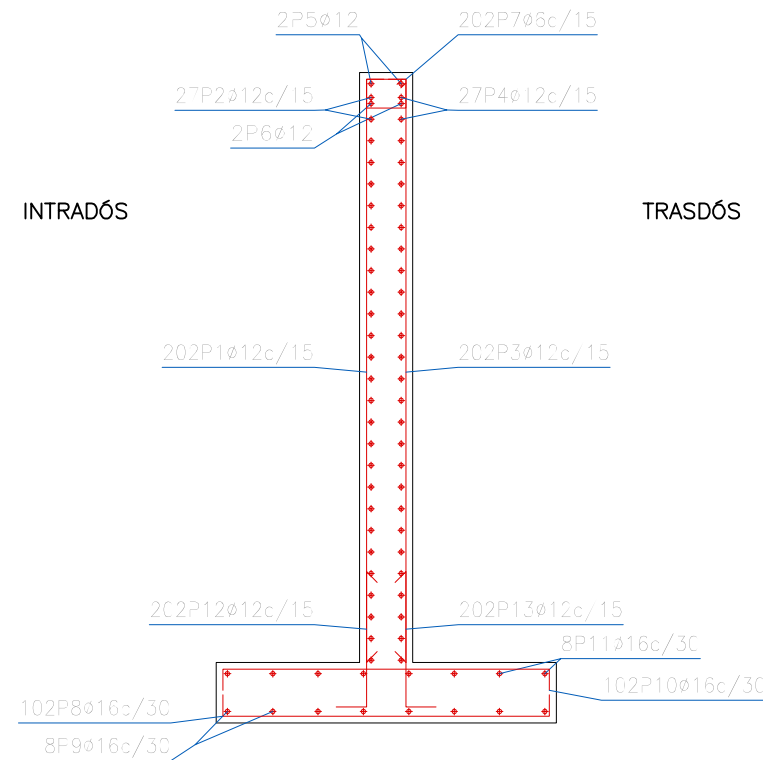
OC-06.06

MURO 11

MURO.- GEOMETRÍA



MURO.- ARMADURA



2017.08.12_Muros balsa emergencia_Muro 11
 Norma: EHE-38 (España)
 Hormigón: HA-25, $Y_c=1.5$
 Acero de barras: B 500 S, $Y_s=1.15$
 Tipo de ambiente: Clase IIa
 Recubrimiento en el intradós del muro: 5.0 cm
 Recubrimiento en el trasdós del muro: 5.0 cm
 Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm
 Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm
 Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm
 Tamaño máximo del árido: 30 mm
 Escala: 1:50

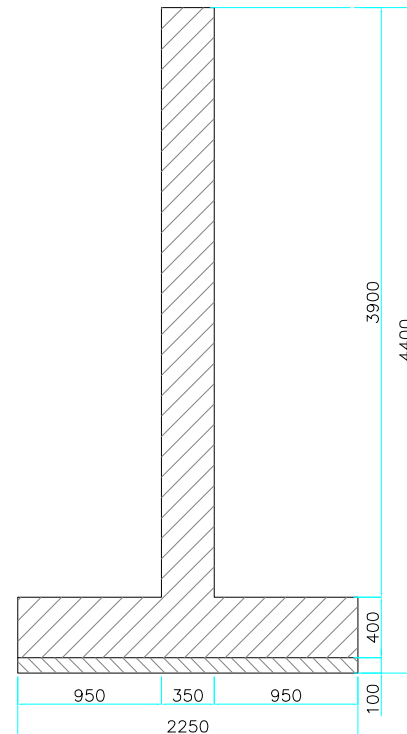
Muro								
POSICIÓN	Ø mm	NÚM. PIEZAS	LONGITUD m	FORMA L=cm	LONGITUD TOTAL m	PESO kg/m	PESO kg	
1	2	202	4.14		837.09	0.89	743.20	
2	2	27	30.06		811.82	0.89	720.58	
3	2	202	4.14		837.09	0.89	743.20	
4	2	27	30.06		811.82	0.89	720.58	
5	2	2	30.06		60.12	0.89	53.38	
6	2	2	30.06		60.12	0.89	53.38	
7	6	202	1.00		202.00	0.22	44.83	
8	6	102	2.29		233.99	1.58	369.31	
9	6	8	30.06		240.48	1.58	379.55	
10	6	102	2.29		233.99	1.58	369.31	
11	6	8	30.06		240.48	1.58	379.55	
12	2	202	1.51		305.42	0.89	271.17	
13	2	202	1.51		305.42	0.89	271.17	
					Ø6	202.00	0.22	44.83
					Ø12	4028.50	0.89	3576.66
					Ø16	948.84	1.58	1497.72
B 500 S, $Y_s=1.15$					Peso total		5119.21	
					Peso total con mermas (10.00%)		5631.13	



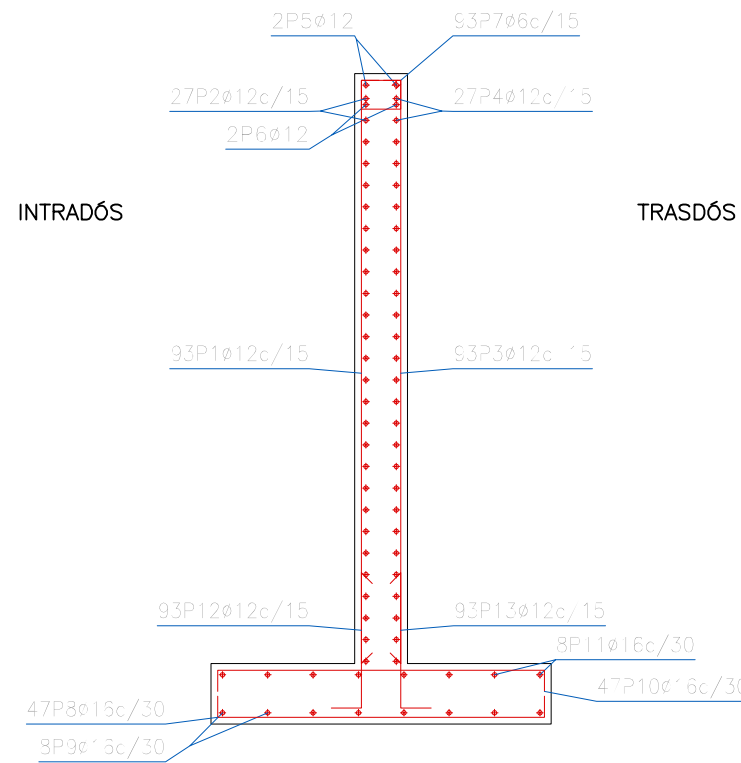
MURO 12

2017.08.12_Muros balsa emergencia_Muro 12
 Norma: EHE-C8 (España)
 Hormigón: FA-25, Yc=1.5
 Acero de barras: B 500 S, Ys=1.15
 Tipo de ambiente: Clase IIa
 Recubrimiento en el intradós del muro: 5.0 cm
 Recubrimiento en el trasdós del muro: 5.0 cm
 Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm
 Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm
 Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm
 Tamaño máximo del árido: 30 mm
 Escala: 1:50

MURO.- GEOMETRÍA



MURO.- ARMADURA



INTRADÓS

TRASDÓS

Muro						
POSICIÓN	φ mm	N.º M. PIEZAS	LONGITUD m	FORMA L=cm	LONGITUD TOTAL m	PESO kg
1	12	93	4.4		385.39	0.89
2	12	27	13.76		371.52	0.89
3	12	93	4.4		385.39	0.89
4	12	27	13.76		371.52	0.89
5	12	2	13.76		27.52	0.89
6	12	2	13.76		27.52	0.89
7	6	93	1.00		93.00	0.22
8	16	47	2.29		107.82	1.58
9	16	8	13.76		110.08	1.58
10	16	47	2.29		107.82	1.58
11	16	8	13.76		110.08	1.58
12	12	93	1.51		140.62	0.89
13	12	93	1.51		140.62	0.89
				ø6	93.00	0.22
				ø12	1850.10	0.89
				ø16	435.80	1.58
B 500 S, Ys=1.15						Peso total
						2351.02
						Peso total con merms (%0.00%)
						2586.12



Universidad Pública de Navarra
 Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



PROYECTO DE DISEÑO DE ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES PARA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MATERIAS PRIMAS AUXILIARES PARA EMBUTIDOS CÁRNICOS EN CENDEA DE GALAR

El Alumno:

BALSA DE EMERGENCIA
 MUROS (4)

PAMPLONA

7 septiembre 2017

ESCALA

1/50

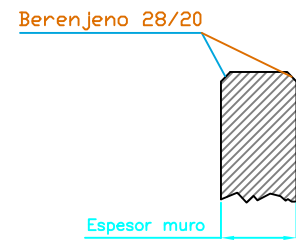
Fdo.: CONTÍN VITAL, JAVIER

OC-06.08

NOTAS

APOYO CIMENTACIÓN EN CAMA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA HM-20, CON ESPESOR DE 10 cm

ACABADO DE ARISTAS EN CORONACIÓN CON BERENJENOS.



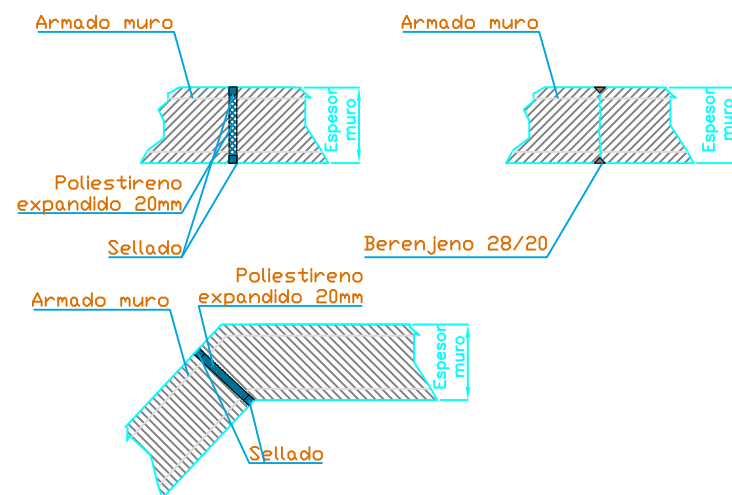
JUNTAS CONTRACCIÓN: CADA 5m (APROX.)
 - EN MUROS CON CONTACTO CON AGUAS, NO DISPONER JUNTAS DE CONTRACCIÓN

JUNTAS DILATACIÓN:
 - CADA 30m COMO MÁXIMO (sólo en alzado)
 - EN CAMBIOS DE ALTURA DEL ALZADO (sólo en alzado)
 - EN CAMBIOS DE PROFUNDIDAD DEL PLANO DE CIMENTACIÓN (alzado+cimentación)
 - EN CAMBIOS DE DIRECCIÓN EN PLANTA (alzado+cimentación)

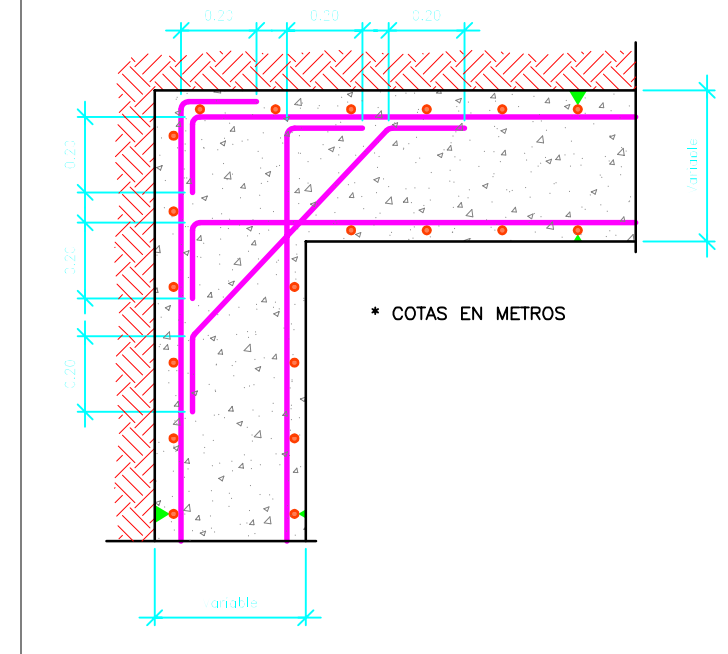
COLOCAR BERENJENOS EN CORONACIÓN DE MURO EN AMBOS LADOS.

JUNTA DILATACIÓN (J.D.)

JUNTA CONTRACCIÓN (J.C.)



DETALLE ENCUENTRO ARMADURAS HORIZONTALES EN ESQUINA (ESCALA 1/50)



El Alumno:

BALSA DE EMERGENCIA MUROS.- DETALLES

PAMPLONA

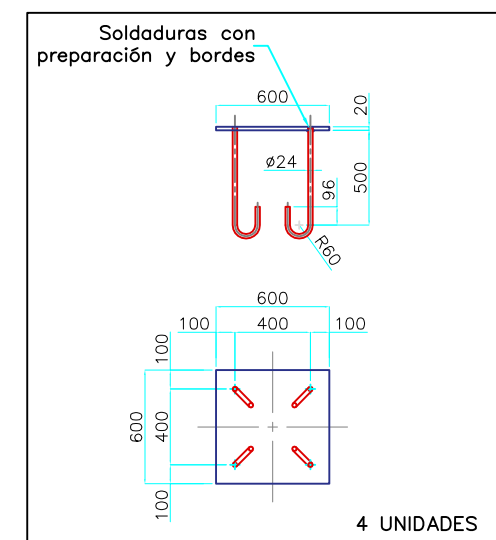
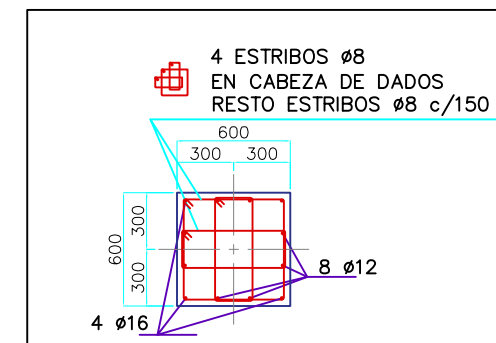
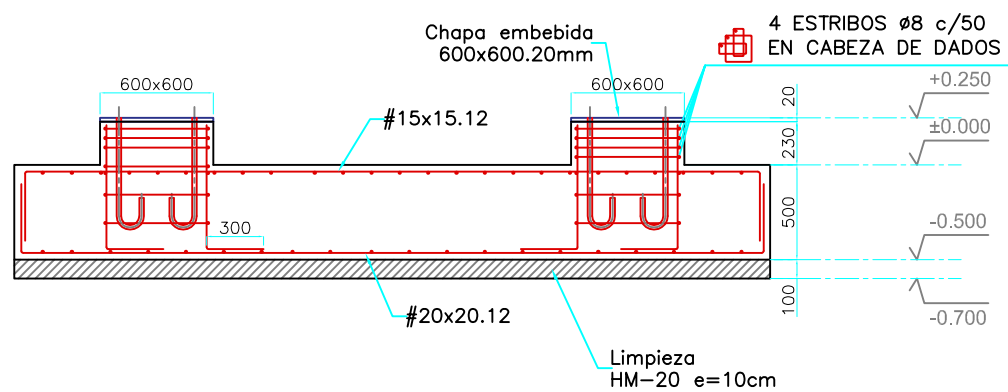
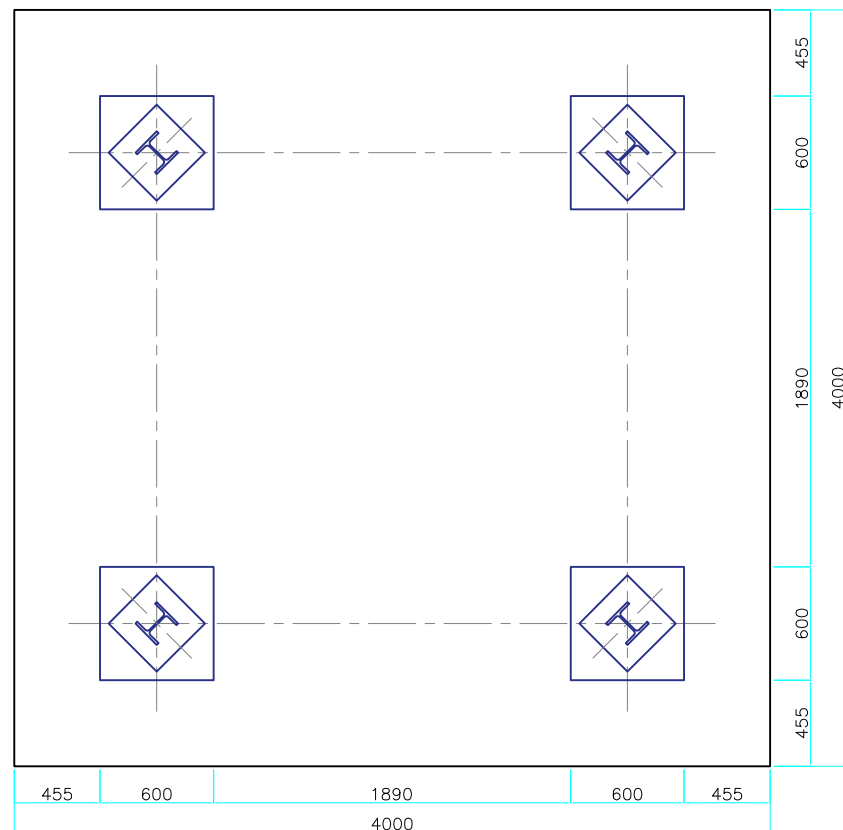
7 septiembre 2017

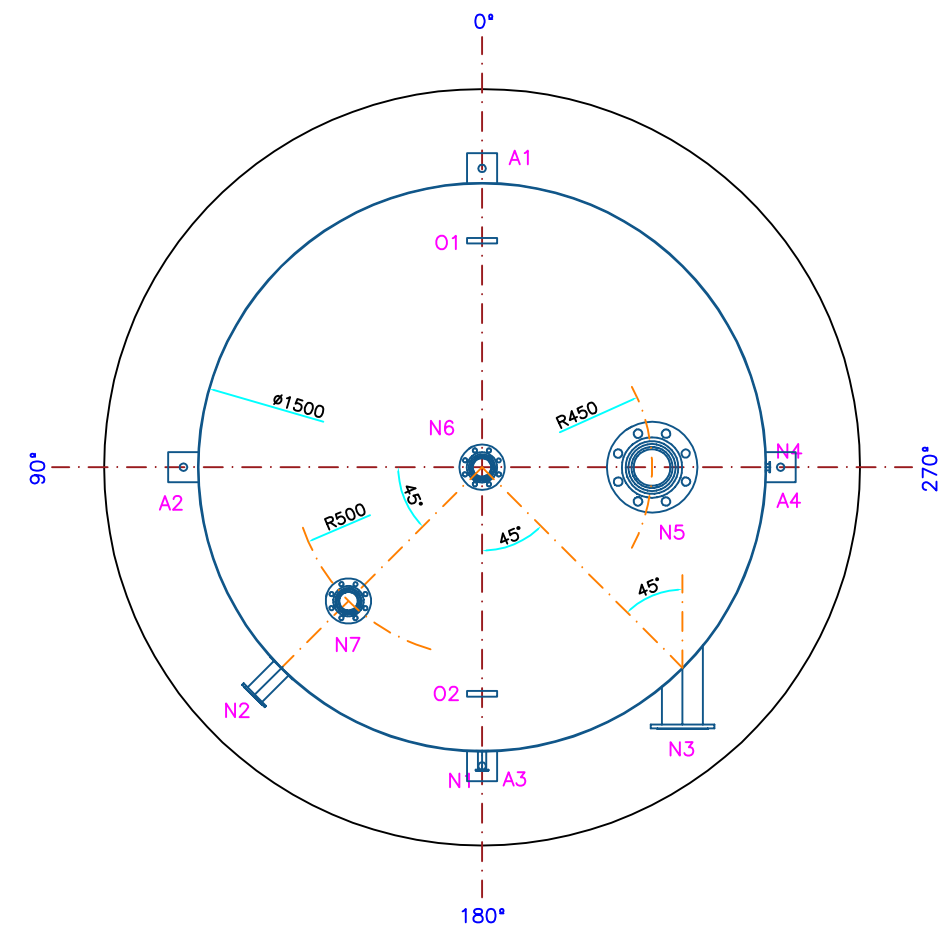
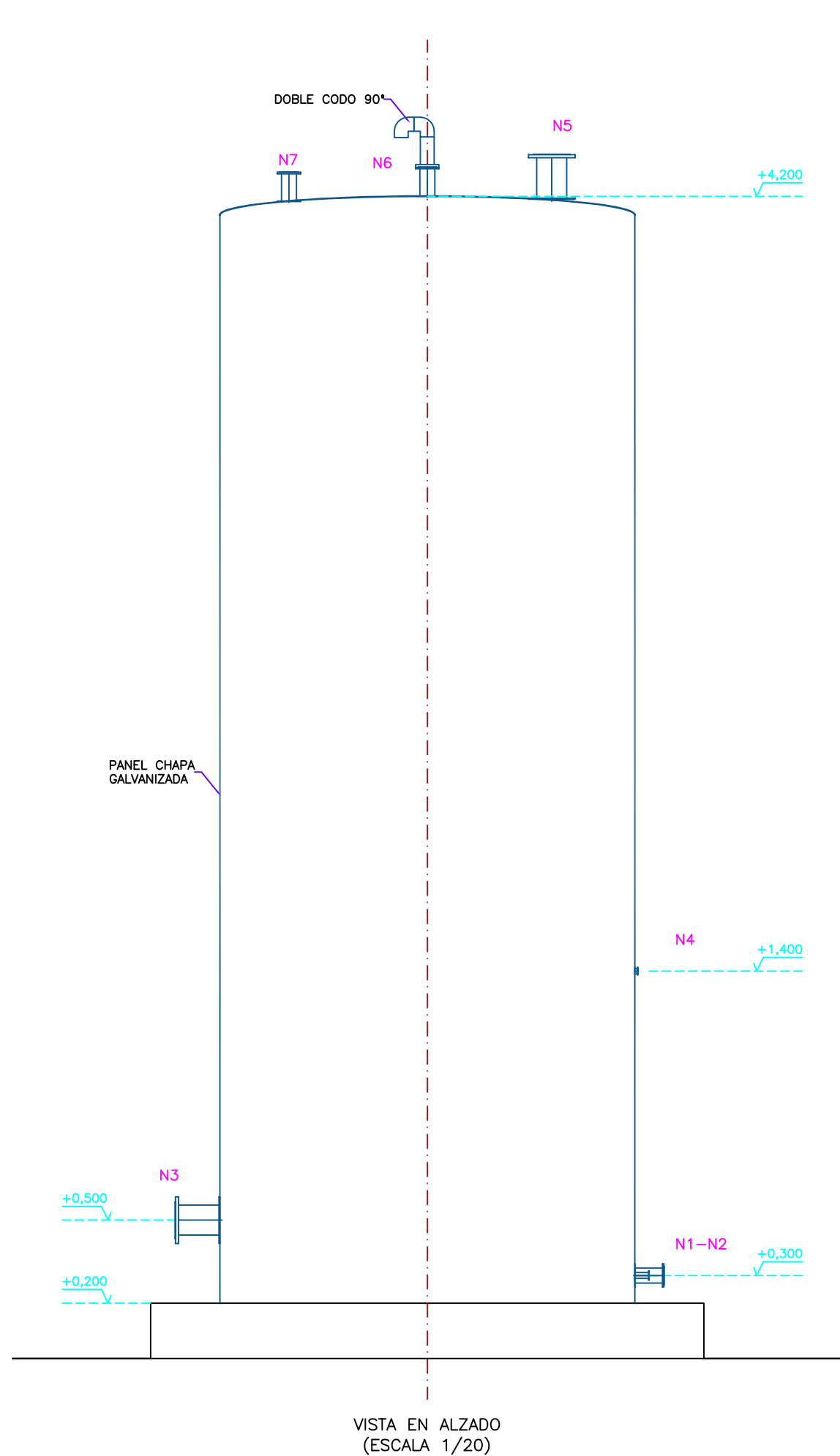
ESCALA

1/50

Fdo.: CONTÍN VITAL, JAVIER

OC-06.09





VISTA EN PLANTA
(ESCALA 1/20)

ACCESORIOS DEPÓSITO

ITEM	DESCRIPCIÓN	POSICIÓN PLANTA	ALTURA	SERVICIO
N1	BRIDA INOX DN20 PN16 NORMA DIN	180°	300 mm	ASPIRACIÓN DOSIFICACIÓN
N2	BRIDA INOX DN50 PN16 NORMA DIN	135°	300 mm	DESAGÜE
N3	BRIDA INOX DN100 PN16 NORMA DIN	225°	500 mm	AGITADOR
N4	BRIDA INOX DN16 PN16 NORMA DIN	270°	1.400 mm	SONDA TEMPERATURA
N5	BRIDA INOX DN100 PN16 NORMA DIN	S.P. ⁽¹⁾	S.P. ⁽¹⁾	REGULADORES DE NIVEL
N6	BRIDA INOX DN50 PN16 NORMA DIN	S.P. ⁽¹⁾	4.200 mm	RESPIRADERO
N7	BRIDA INOX DN50 PN16 NORMA DIN	S.P. ⁽¹⁾	S.P. ⁽¹⁾	LLENADO
O1-2	OREJAS INOX d=80mm e=15mm	S.P. ⁽¹⁾	S.P. ⁽¹⁾	ARGOLLAS IZADO
A1-4	ANCLAJE INOX 80X80mm e=10mm	S.P. ⁽¹⁾	S.P. ⁽¹⁾	ANCLAJES A LOSA



Universidad Pública de Navarra
Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



PROYECTO DE DISEÑO DE ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES PARA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MATERIAS PRIMAS AUXILIARES PARA EMBUTIDOS CÁRNICOS EN CENDEA DE GALAR

El Alumno:

DEPÓSITO ALMACENAMIENTO DE SOSA
PLANTA Y ALZADO

PAMPLONA

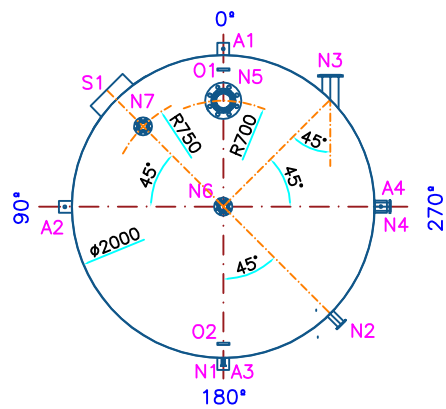
7 septiembre 2017

ESCALA

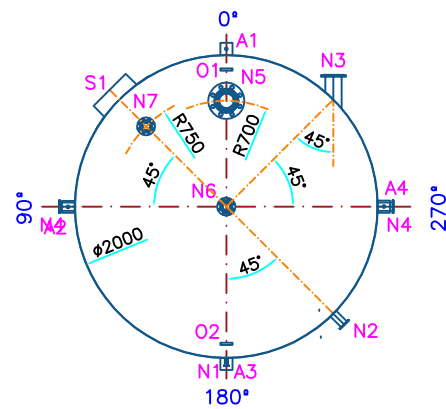
1/20

Fdo.: CONTÍN VITAL, JAVIER

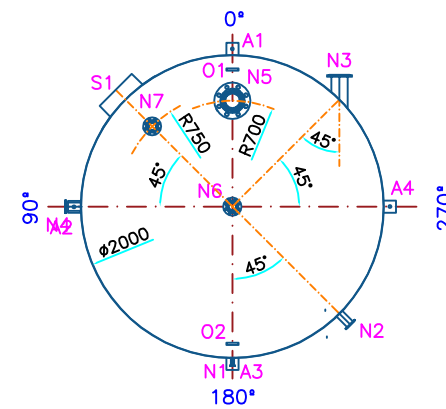
OC-08



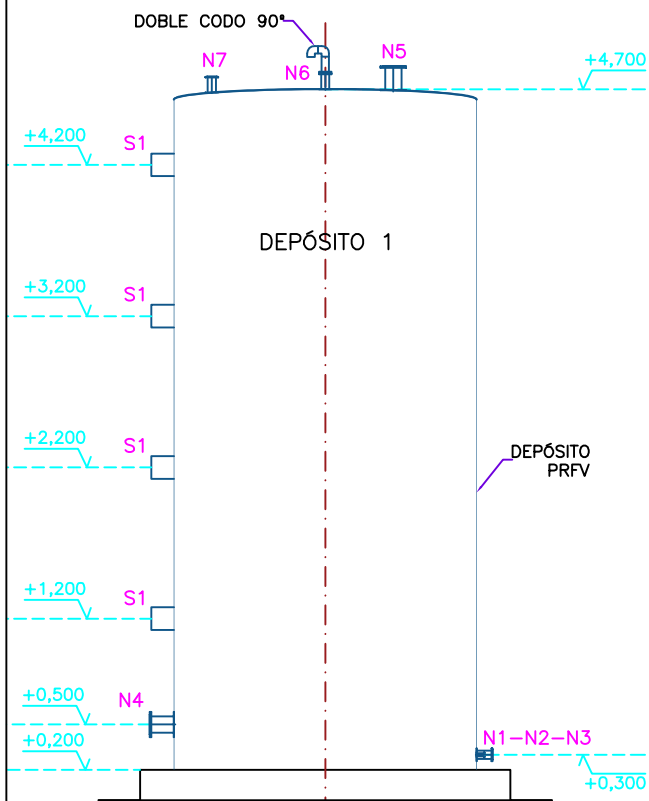
VISTA EN PLANTA
(ESCALA 1/50)



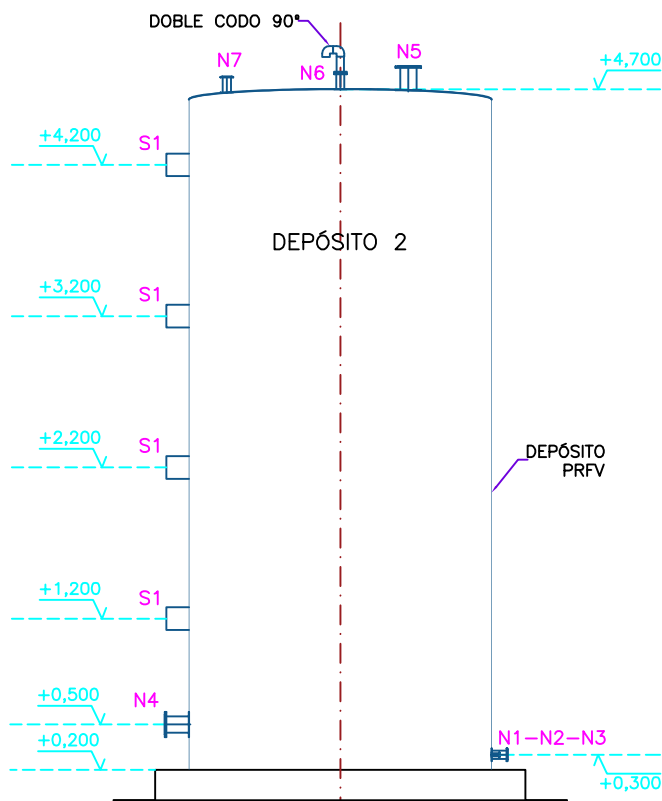
VISTA EN PLANTA
(ESCALA 1/50)



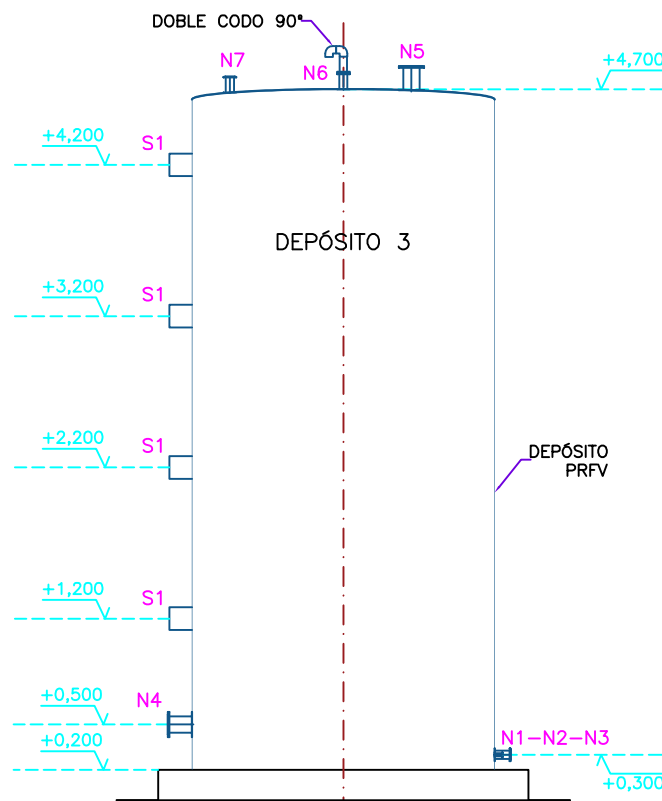
VISTA EN PLANTA
(ESCALA 1/50)



VISTA EN ALZADO
(ESCALA 1/50)



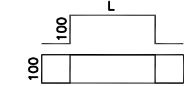
VISTA EN ALZADO
(ESCALA 1/50)



VISTA EN ALZADO
(ESCALA 1/50)

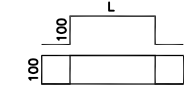
ACCESORIOS DEPÓSITO 1				
ITEM	DESCRIPCIÓN	POSICIÓN PLANTA	ALTURA	SERVICIO
N1	BRIDA INOX DN20 PN16 NORMA DIN	180°	300 mm	ASPIRACIÓN DOSIFICACIÓN
N2	BRIDA INOX DN50 PN16 NORMA DIN	225°	300 mm	DESAGÜE
N3	BRIDA INOX DN100 PN16 NORMA DIN	315°	500 mm	AGITADOR
N4	BRIDA INOX DN50 PN16 NORMA DIN	270°	300 mm	INTERCONEXIÓN DEPÓSITOS
N5	BRIDA INOX DN100 PN16 NORMA DIN	S.P. ⁽¹⁾	S.P. ⁽¹⁾	REGULADORES DE NIVEL
N6	BRIDA INOX DN50 PN16 NORMA DIN	S.P. ⁽¹⁾	4.700 mm	RESPIRADERO
N7	BRIDA INOX DN50 PN16 NORMA DIN	S.P. ⁽¹⁾	S.P. ⁽¹⁾	LLENADO
S1	LÍNEA SOPORTES L=300mm ⁽²⁾	45°	S.P. ⁽¹⁾	LLENADO
O1-2	OREJAS INOX d=80mm e=15mm	S.P. ⁽¹⁾	S.P. ⁽¹⁾	ARGOLLAS IZADO
A1-4	ANCLAJE INOX 80X80mm e=10mm	S.P. ⁽¹⁾	S.P. ⁽¹⁾	ANCLAJES A LOSA

(1) S.P.: SEGÚN PLANO
(2) SOPORTE TIPO OMEGA: Lx100x100 mm



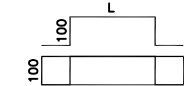
ACCESORIOS DEPÓSITO 2				
ITEM	DESCRIPCIÓN	POSICIÓN PLANTA	ALTURA	SERVICIO
N1	BRIDA INOX DN20 PN16 NORMA DIN	180°	300 mm	ASPIRACIÓN DOSIFICACIÓN
N2	BRIDA INOX DN50 PN16 NORMA DIN	225°	300 mm	DESAGÜE
N3	BRIDA INOX DN100 PN16 NORMA DIN	315°	500 mm	AGITADOR
N4	BRIDA INOX DN50 PN16 NORMA DIN	90+270°	300 mm	INTERCONEXIÓN DEPÓSITOS
N5	BRIDA INOX DN100 PN16 NORMA DIN	S.P. ⁽¹⁾	S.P. ⁽¹⁾	REGULADORES DE NIVEL
N6	BRIDA INOX DN50 PN16 NORMA DIN	S.P. ⁽¹⁾	4.700 mm	RESPIRADERO
N7	BRIDA INOX DN50 PN16 NORMA DIN	S.P. ⁽¹⁾	S.P. ⁽¹⁾	LLENADO
S1	LÍNEA SOPORTES L=300mm ⁽²⁾	45°	S.P. ⁽¹⁾	LLENADO
O1-2	OREJAS INOX d=80mm e=15mm	S.P. ⁽¹⁾	S.P. ⁽¹⁾	ARGOLLAS IZADO
A1-4	ANCLAJE INOX 80X80mm e=10mm	S.P. ⁽¹⁾	S.P. ⁽¹⁾	ANCLAJES A LOSA

(1) S.P.: SEGÚN PLANO
(2) SOPORTE TIPO OMEGA: Lx100x100 mm



ACCESORIOS DEPÓSITO 3				
ITEM	DESCRIPCIÓN	POSICIÓN PLANTA	ALTURA	SERVICIO
N1	BRIDA INOX DN20 PN16 NORMA DIN	180°	300 mm	ASPIRACIÓN DOSIFICACIÓN
N2	BRIDA INOX DN50 PN16 NORMA DIN	225°	300 mm	DESAGÜE
N3	BRIDA INOX DN100 PN16 NORMA DIN	315°	500 mm	AGITADOR
N4	BRIDA INOX DN50 PN16 NORMA DIN	90°	300 mm	INTERCONEXIÓN DEPÓSITOS
N5	BRIDA INOX DN100 PN16 NORMA DIN	S.P. ⁽¹⁾	S.P. ⁽¹⁾	REGULADORES DE NIVEL
N6	BRIDA INOX DN50 PN16 NORMA DIN	S.P. ⁽¹⁾	4.700 mm	RESPIRADERO
N7	BRIDA INOX DN50 PN16 NORMA DIN	S.P. ⁽¹⁾	S.P. ⁽¹⁾	LLENADO
S1	LÍNEA SOPORTES L=300mm ⁽²⁾	45°	S.P. ⁽¹⁾	LLENADO
O1-2	OREJAS INOX d=80mm e=15mm	S.P. ⁽¹⁾	S.P. ⁽¹⁾	ARGOLLAS IZADO
A1-4	ANCLAJE INOX 80X80mm e=10mm	S.P. ⁽¹⁾	S.P. ⁽¹⁾	ANCLAJES A LOSA

(1) S.P.: SEGÚN PLANO
(2) SOPORTE TIPO OMEGA: Lx100x100 mm



Universidad Pública de Navarra
Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



PROYECTO DE DISEÑO DE ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES PARA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MATERIAS PRIMAS AUXILIARES PARA EMBUTIDOS CÁRNICOS EN CENDEA DE GALAR

El Alumno:

Fdo.: CONTÍN VITAL, JAVIER

DEPÓSITOS
ALMACENAMIENTO DE
HIPOCLORITO SÓDICO
PLANTA Y ALZADO

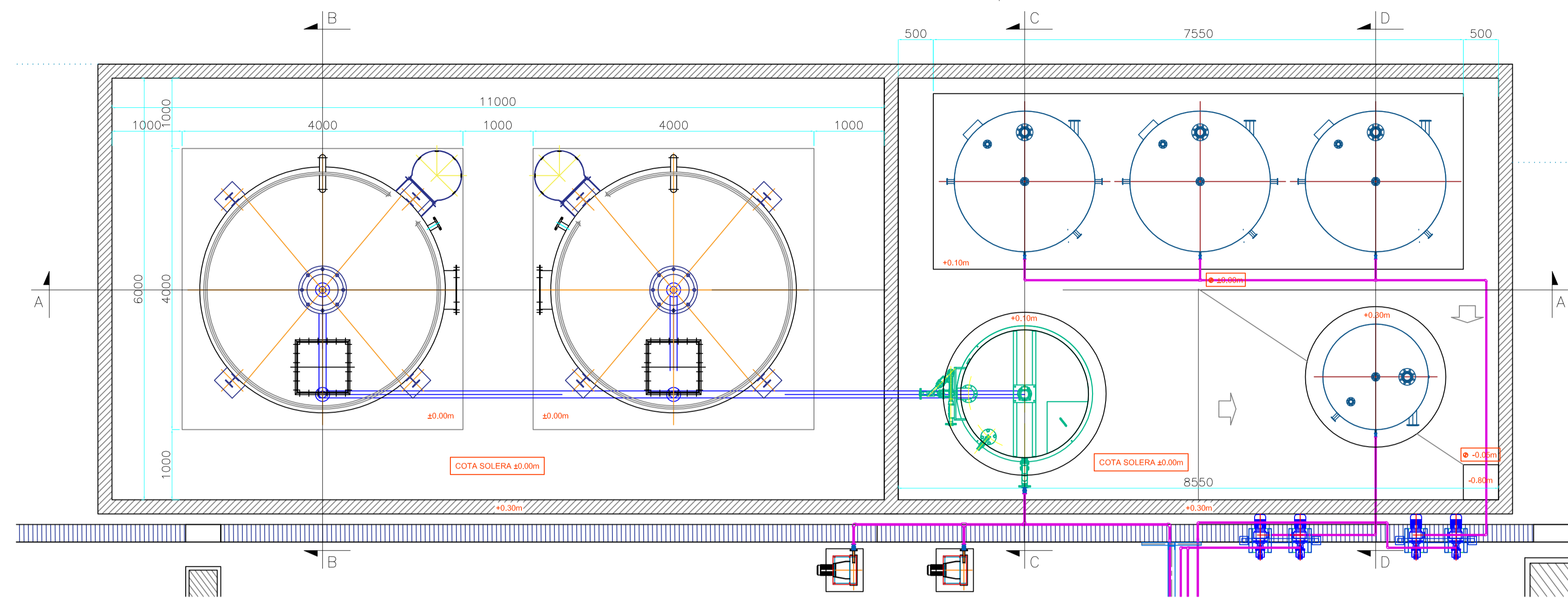
PAMPLONA

7 septiembre 2017

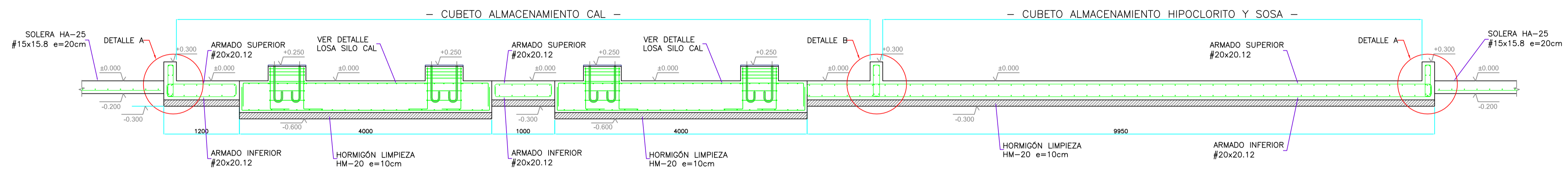
ESCALA

1/20

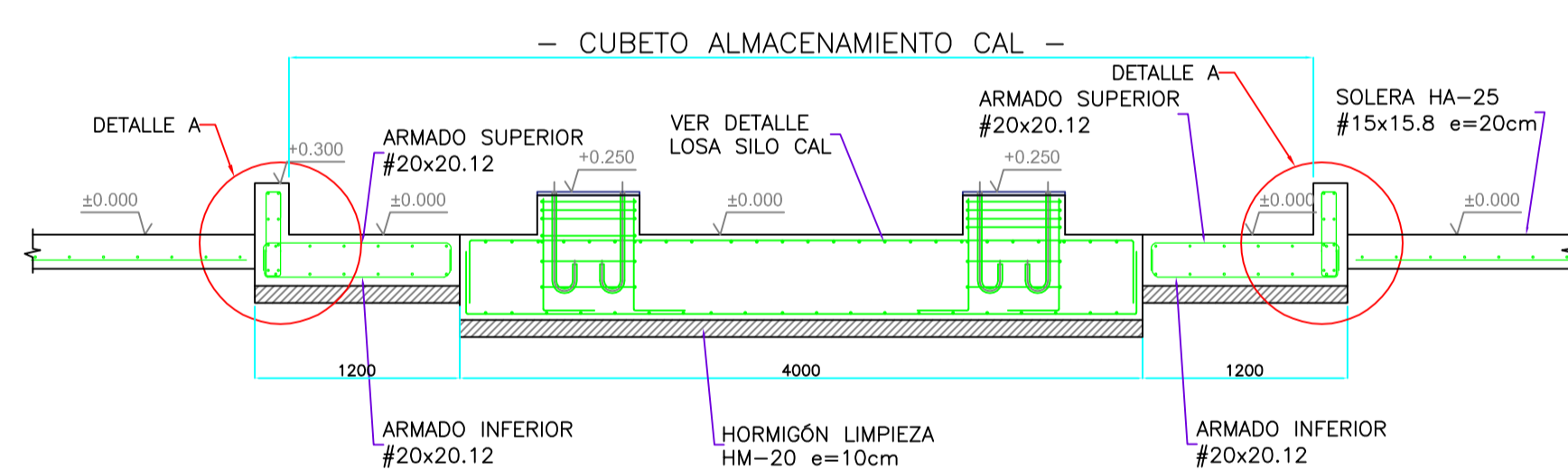
OC-09



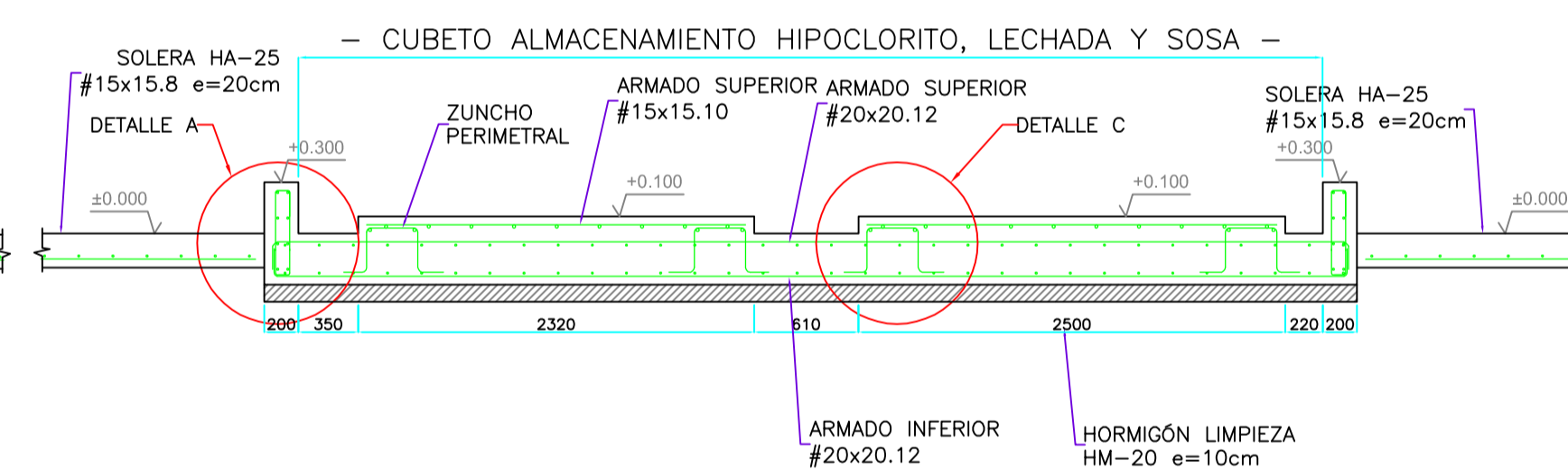
SECCIÓN A-A-
(ESCALA 1/40)



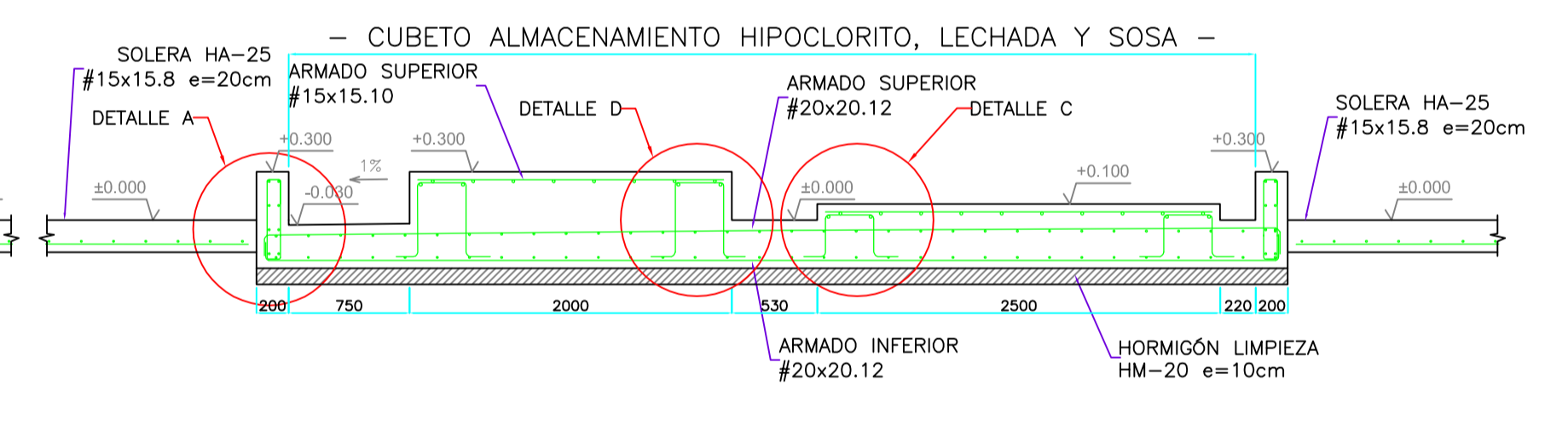
SECCIÓN B-B-
(ESCALA 1/40)



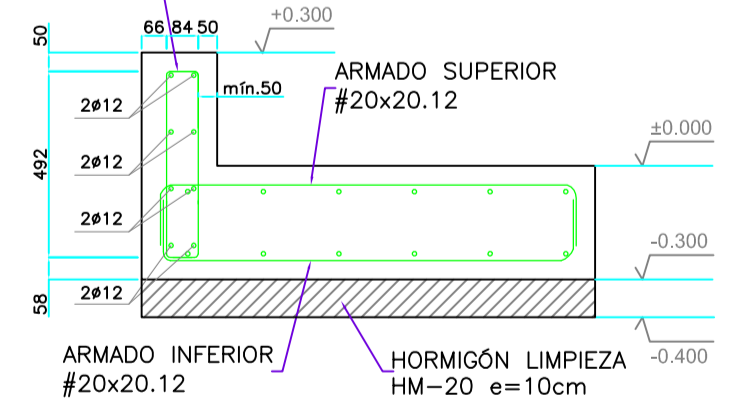
SECCIÓN C-C-
(ESCALA 1/40)



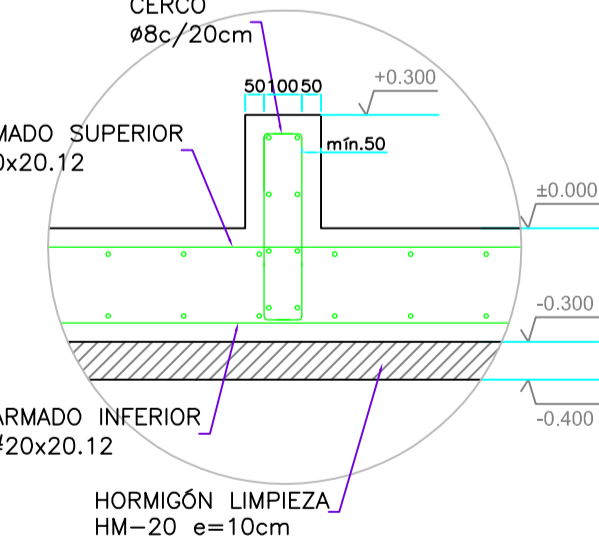
SECCIÓN D-D-
(ESCALA 1/40)



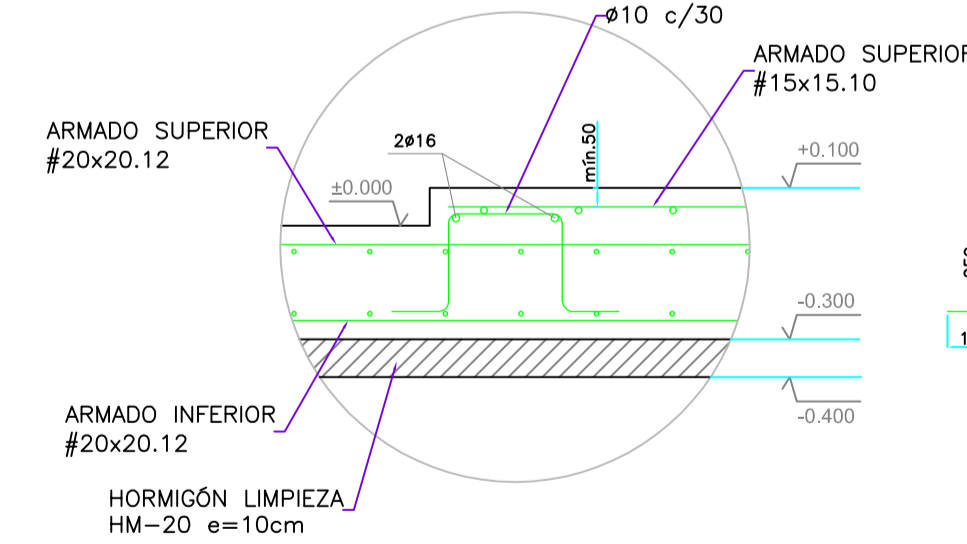
DETALLE A
(ESCALA 1/20)



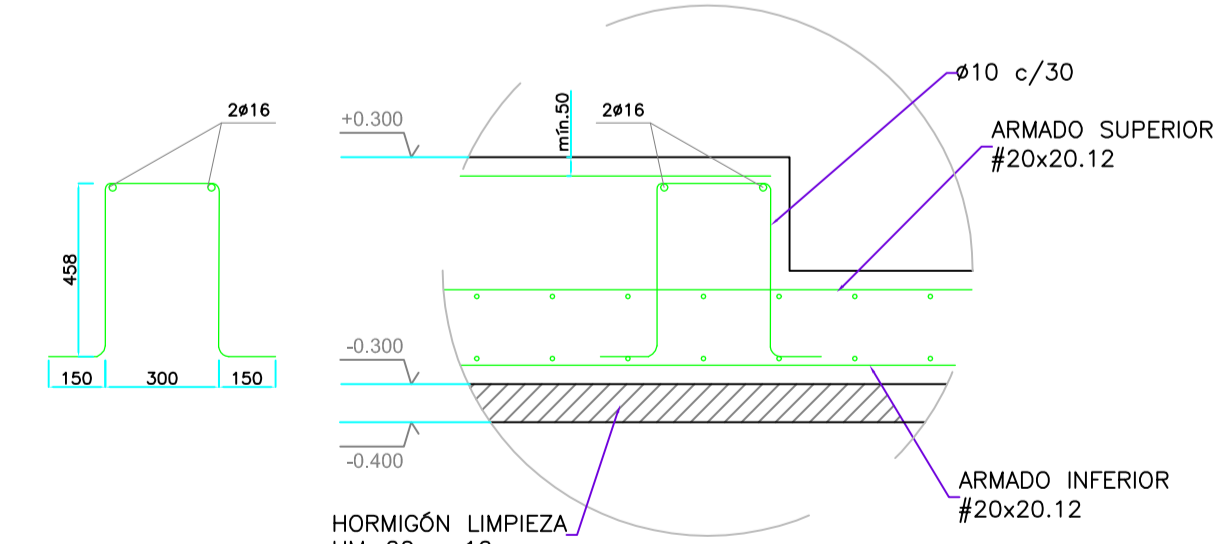
DETALLE B
(ESCALA 1/20)

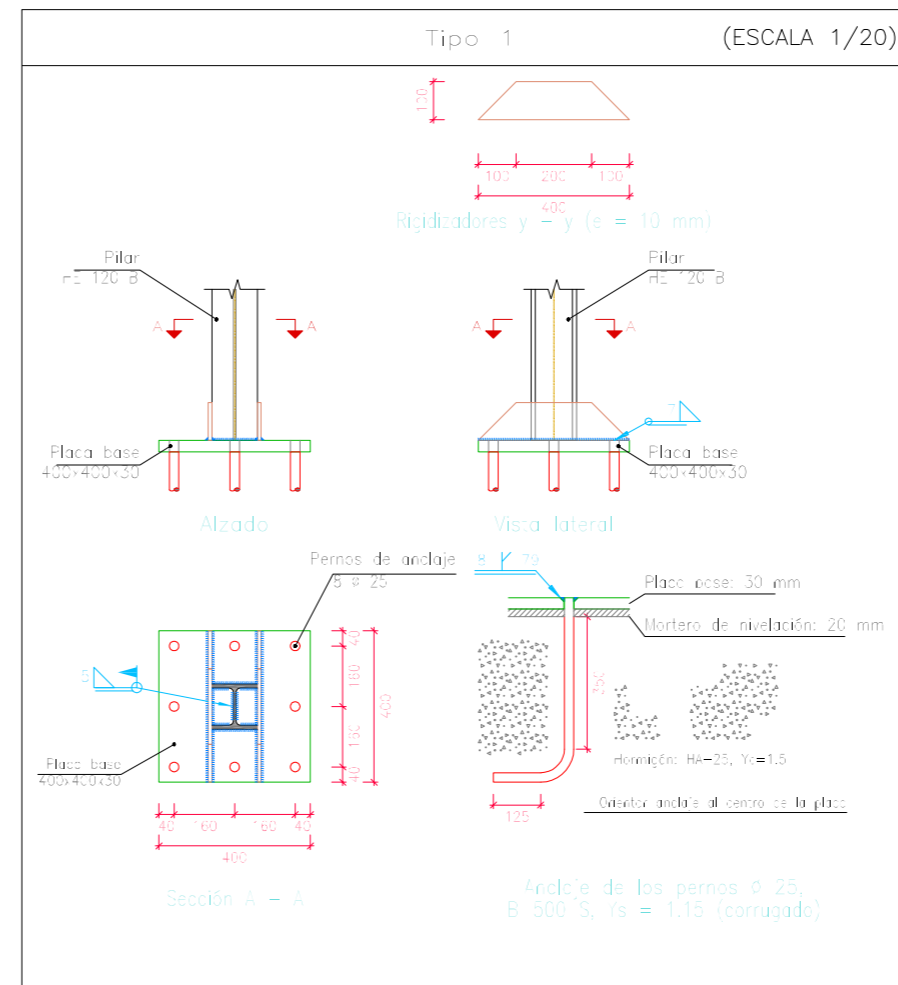
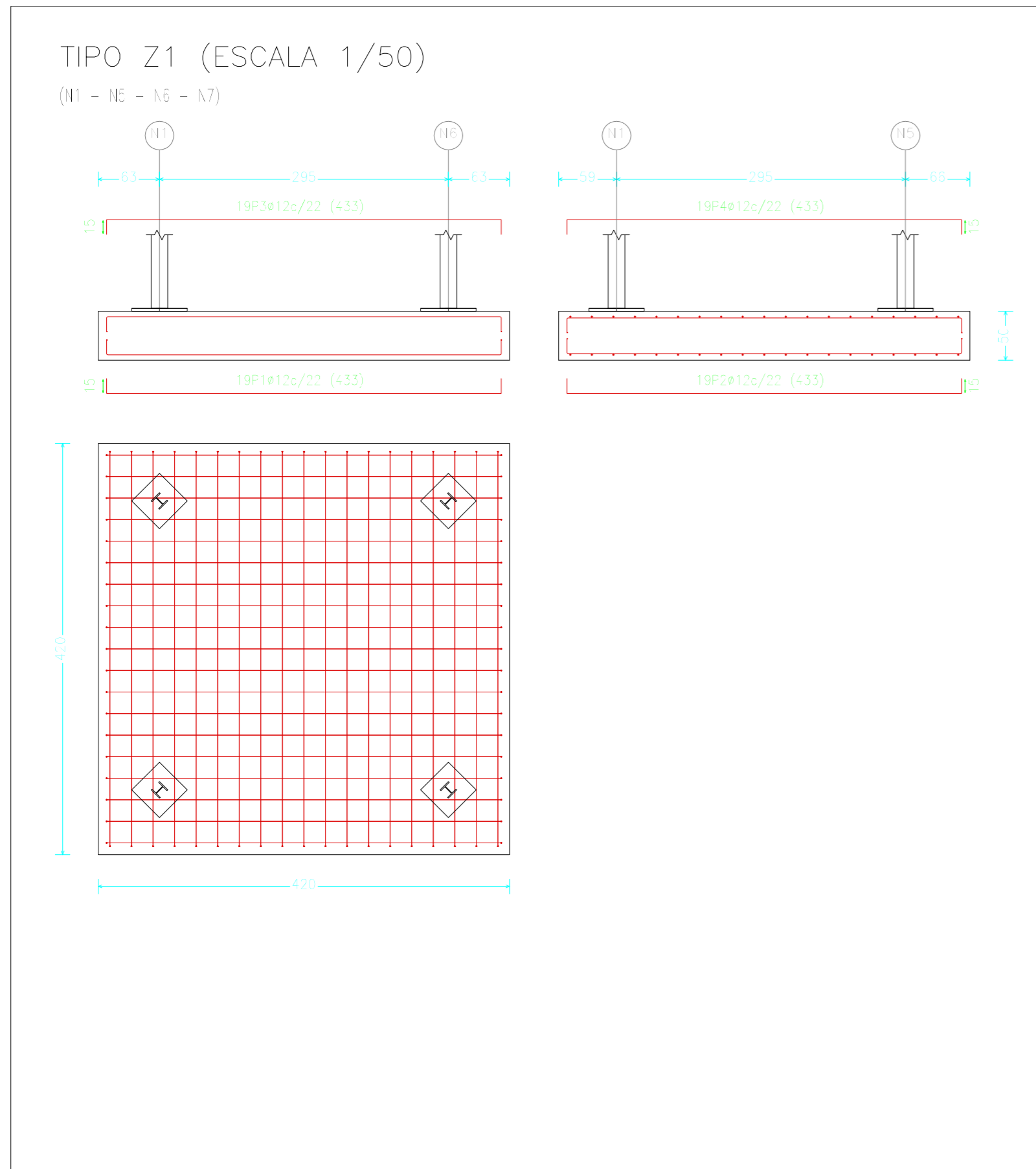


DETALLE C
(ESCALA 1/20)



DETALLE D
(ESCALA 1/20)





Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
N1 - N5 - N6 - N7	1	ø12	19	433	8227	73,0
	2	ø12	19	433	8227	73,0
	3	ø12	19	433	8227	73,0
	4	ø12	19	433	8227	73,0
Total=102					321,2	
ø 25					321,2	
Total					321,2	

Resumen Acero Elemento y Placa de anclaje	Long. total (m)	Peso+10% (kg)
B 500 S, Ys=1.15 ø12	329,1	321

Cuadro de anclajes		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensiones de Placas de Anclaje
N1, N5, N6 y N7	8 Pernos ø 25	Placa base (400x400x30)

REFERENCIAS Y SIMBOLOGÍA

d(mm): Espesor de górgano del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan abarcado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. Norma CTE DB S3-A.

[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

MÉTODOS DE REPRESENTACIÓN DE SOLDADURAS

Referencias:
 1: línea de la flecha
 2a: línea de referencia (línea continua)
 2b: línea de identificación (línea a trazos)
 3: símbolo de soldadura
 4: indicaciones complementarias
 5: Unión

Referencias 1, 2a y 2b:
 El cordón de soldadura que se corta se encuentra en el lado de la flecha.
 El cordón de soldadura que se corta se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

Referencia 3:

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en "V" simple (con orfeón)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplia		
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope en bisel simple con taco curvo		

Referencia 4:

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje

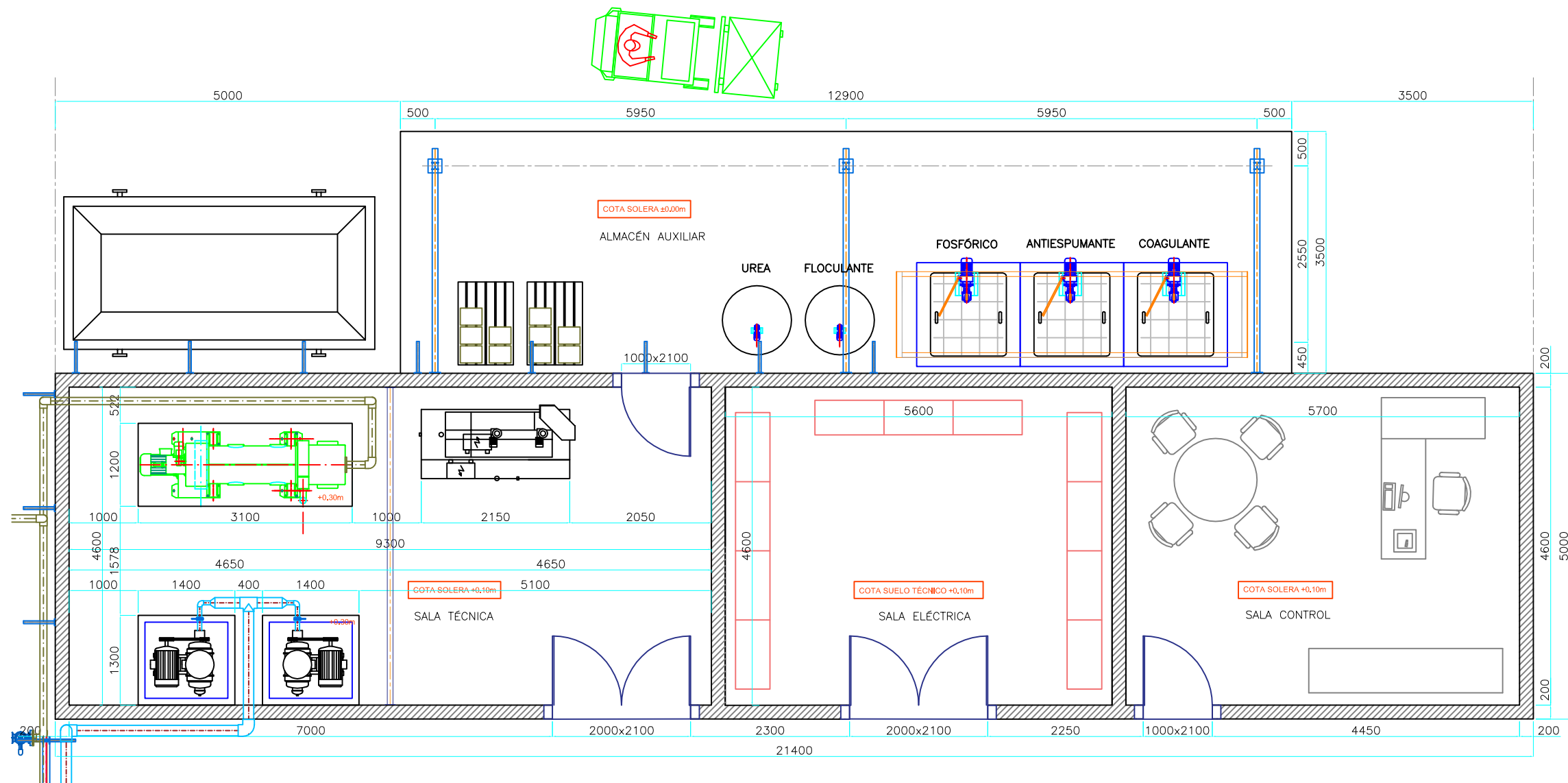
Soldaduras				
f (p/m ²)	Ejecución	Tipo	espesor de górgano (mm)	Longitud de cordones (mm)
4178,4	En taller	En ángulo	7	8224
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplia	8	2513
		En el lugar de montaje	En ángulo	5

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	4	400x400x30	100,72
	Rigidizadores pasantes	8	400/200x100/6x10	16,84
Total				168,56
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	32	ø 25 - s = 425 + 243	82,35
	Total			

Universidad Pública de Navarra
Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos

PROYECTO DE DISEÑO DE ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES PARA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MATERIAS PRIMAS AUXILIARES PARA EMBUTIDOS CÁRNICOS EN CENDEA DE GALAR

El Alumno:	PAMPLONA 7 septiembre 2017	
ESPESADOR DE FANGOS CIMENTACIÓN	ESCALA 1/20 1/50	OC-11
Fdo.: CONTÍN VITAL, JAVIER		



PROYECTO DE DISEÑO DE ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES PARA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MATERIAS PRIMAS AUXILIARES PARA EMBUTIDOS CÁRNICOS EN CENDEA DE GALAR

El Alumno:

**SALAS TÉCNICAS Y
 ALMACENAMIENTOS
 AUXILIARES
 DISTRIBUCIÓN EN PLANTA**

PAMPLONA

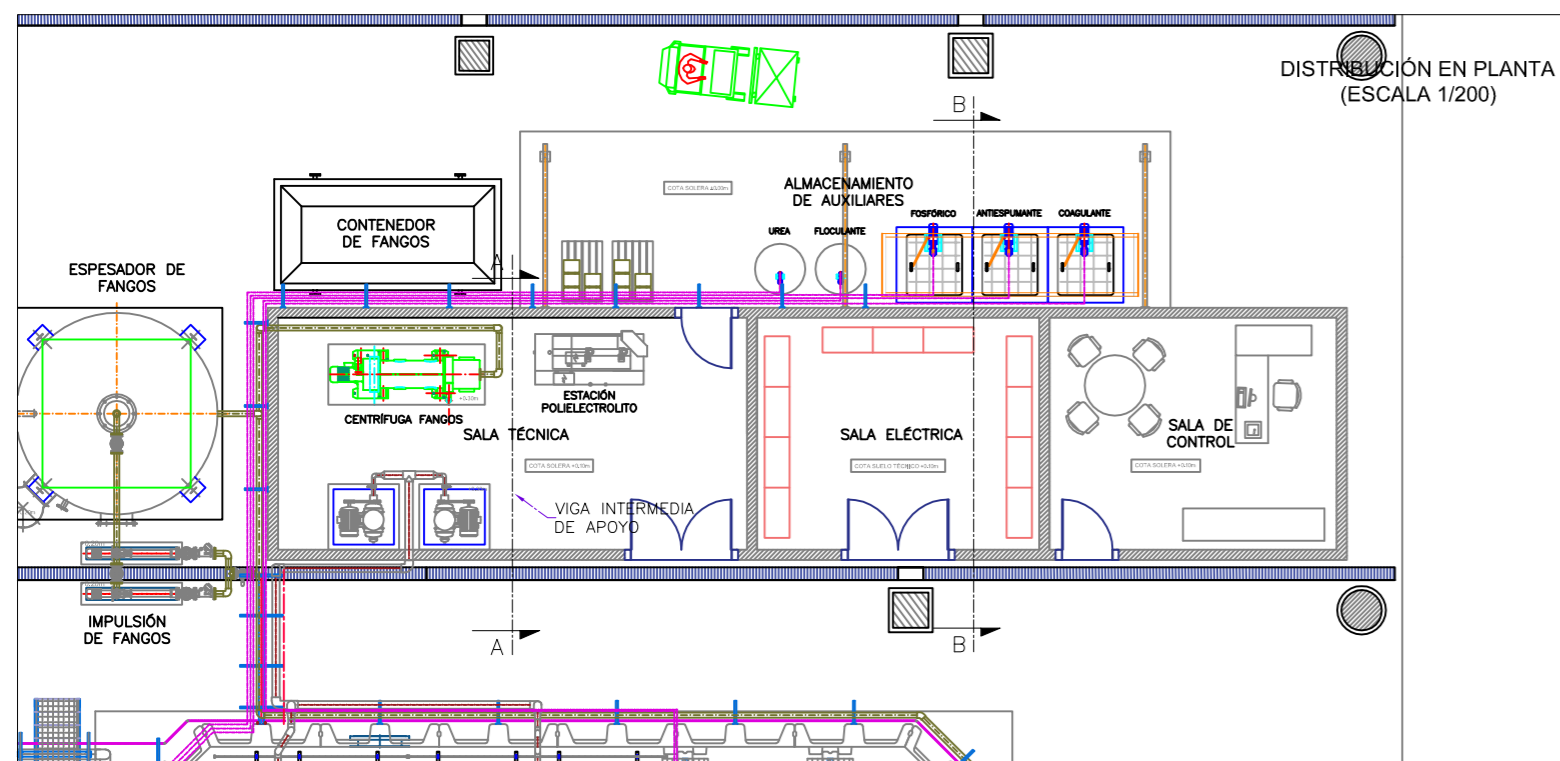
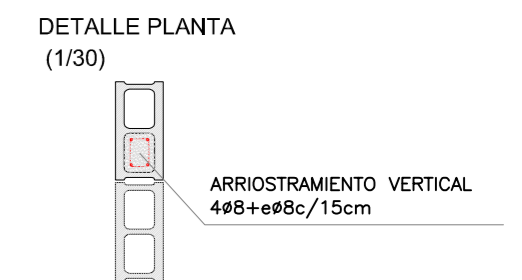
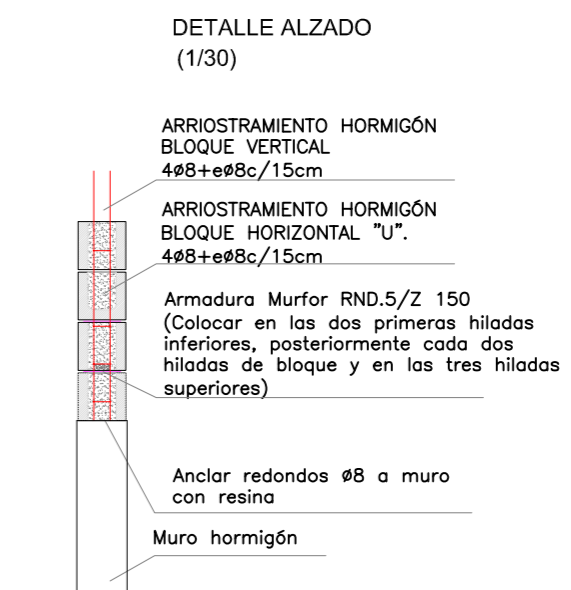
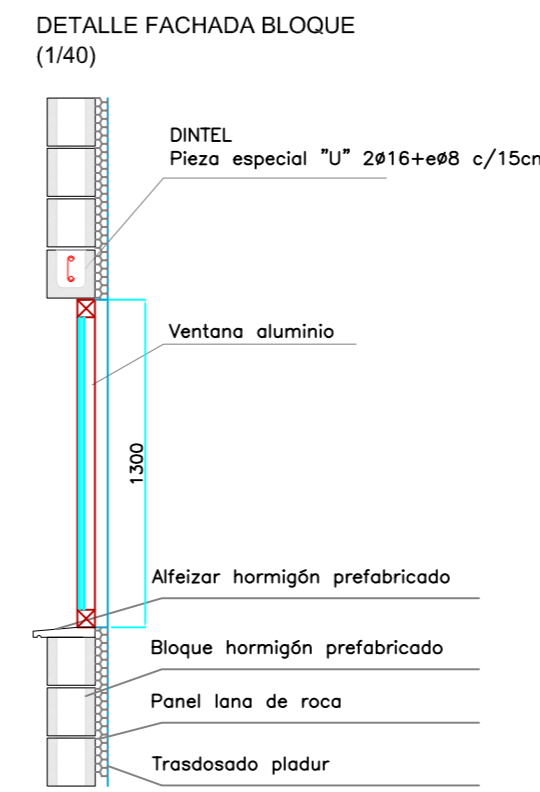
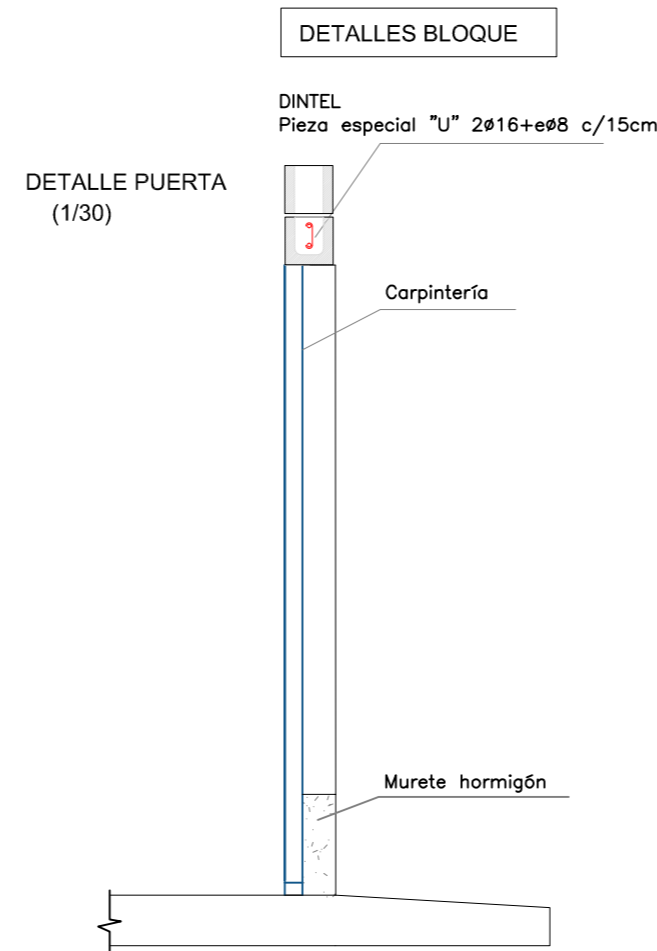
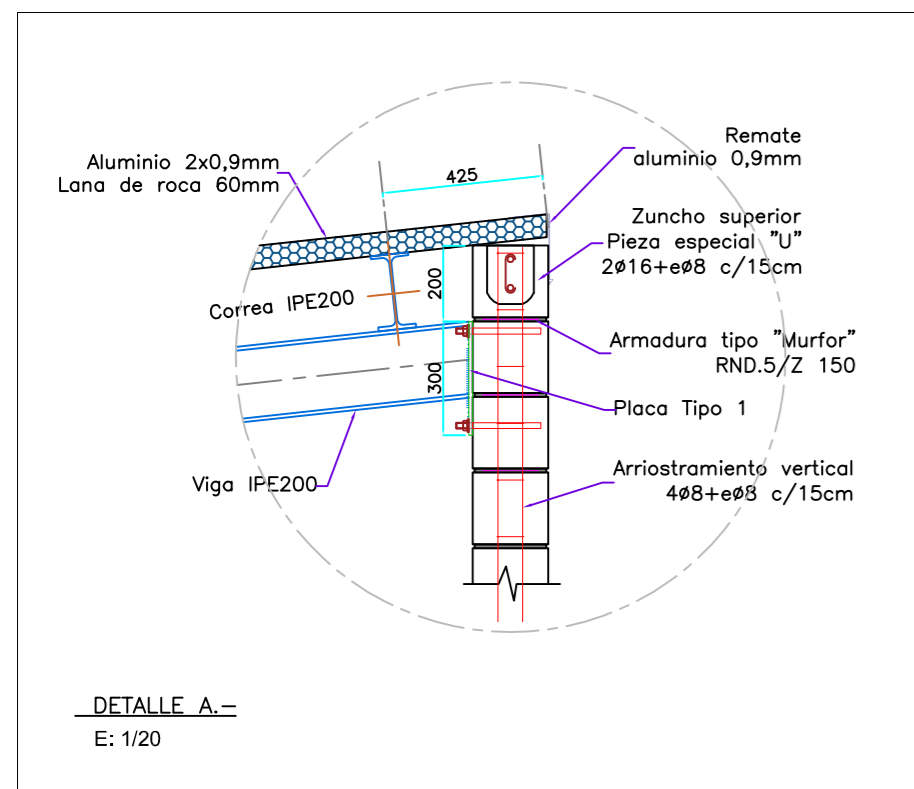
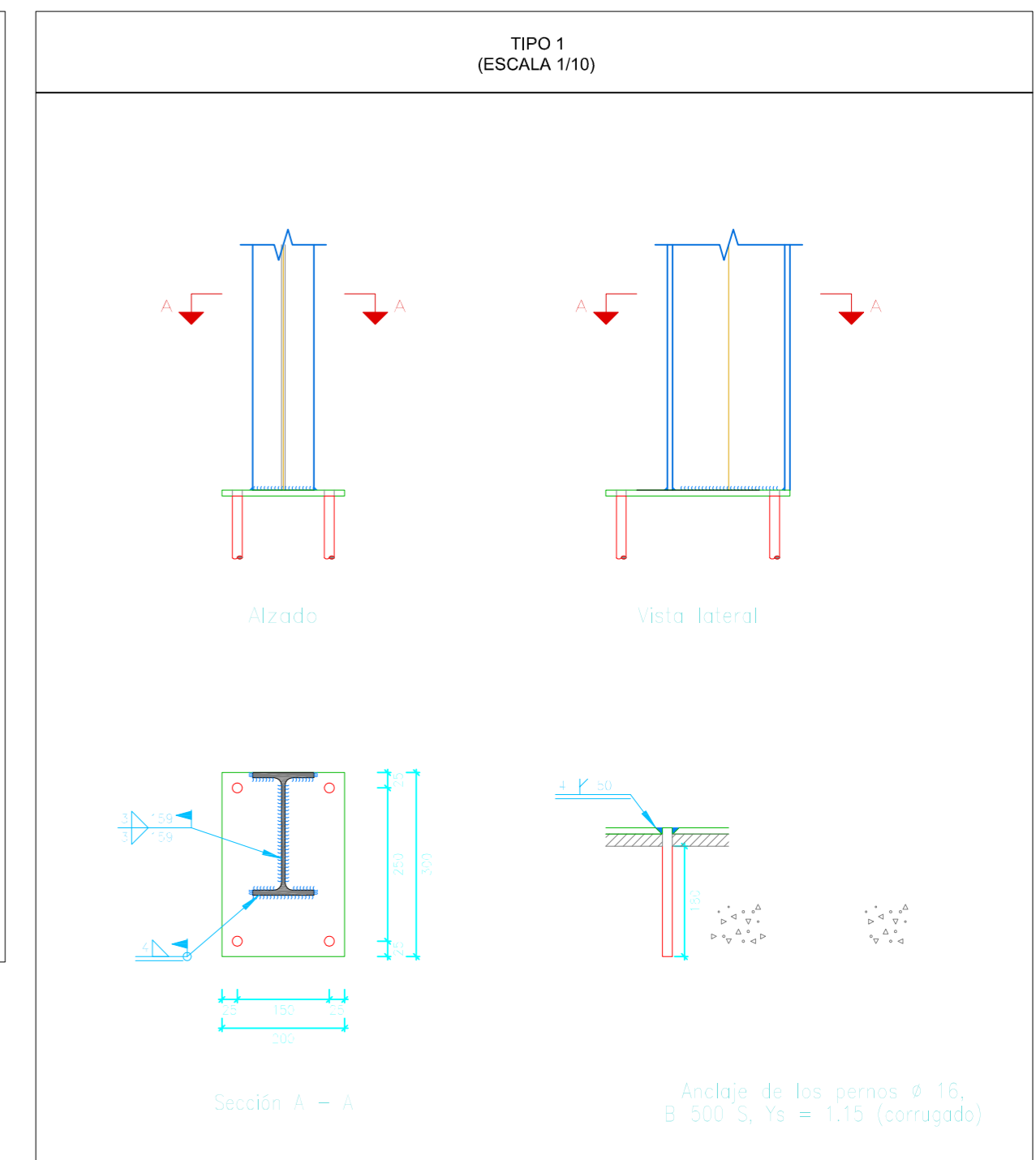
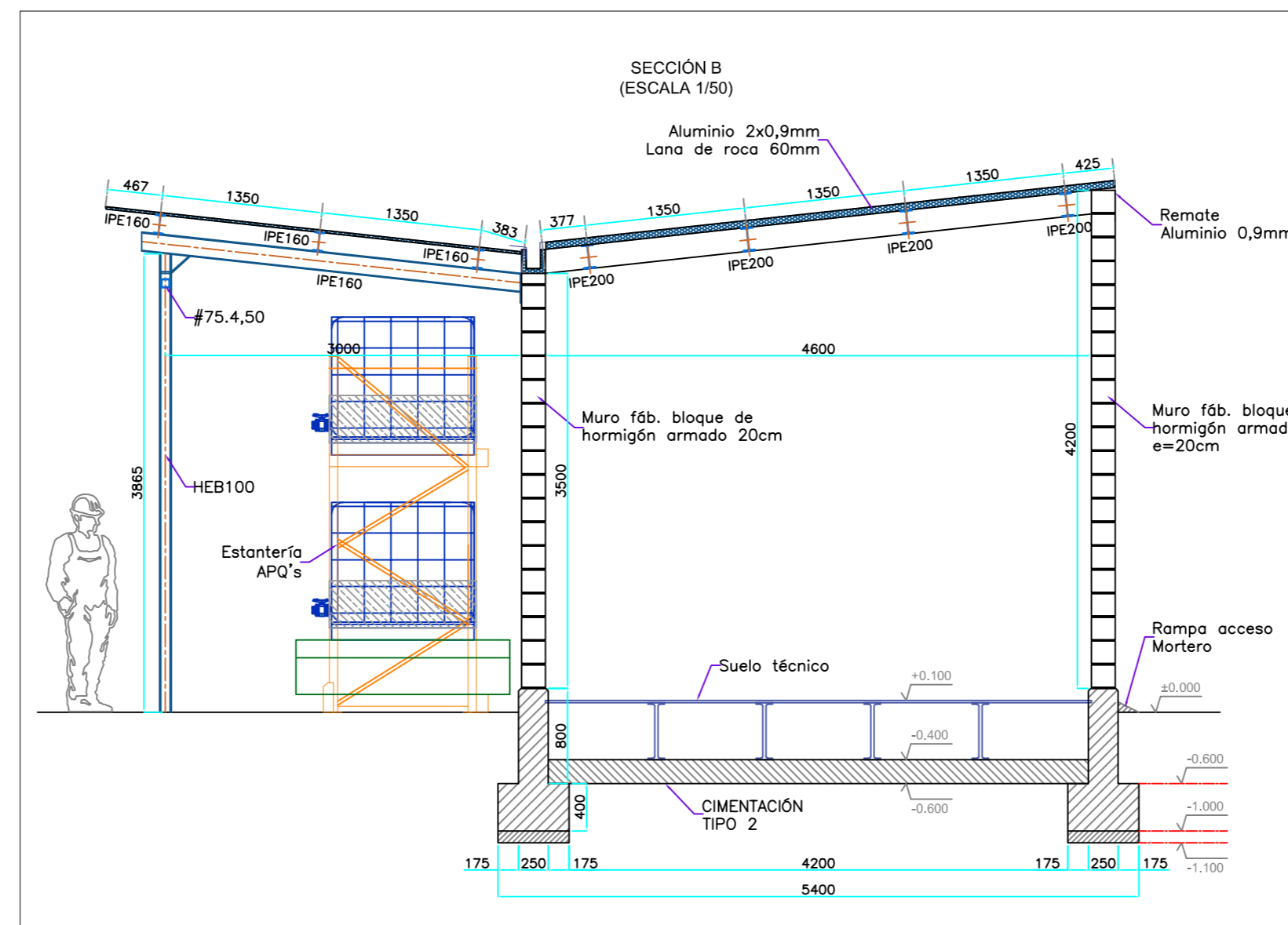
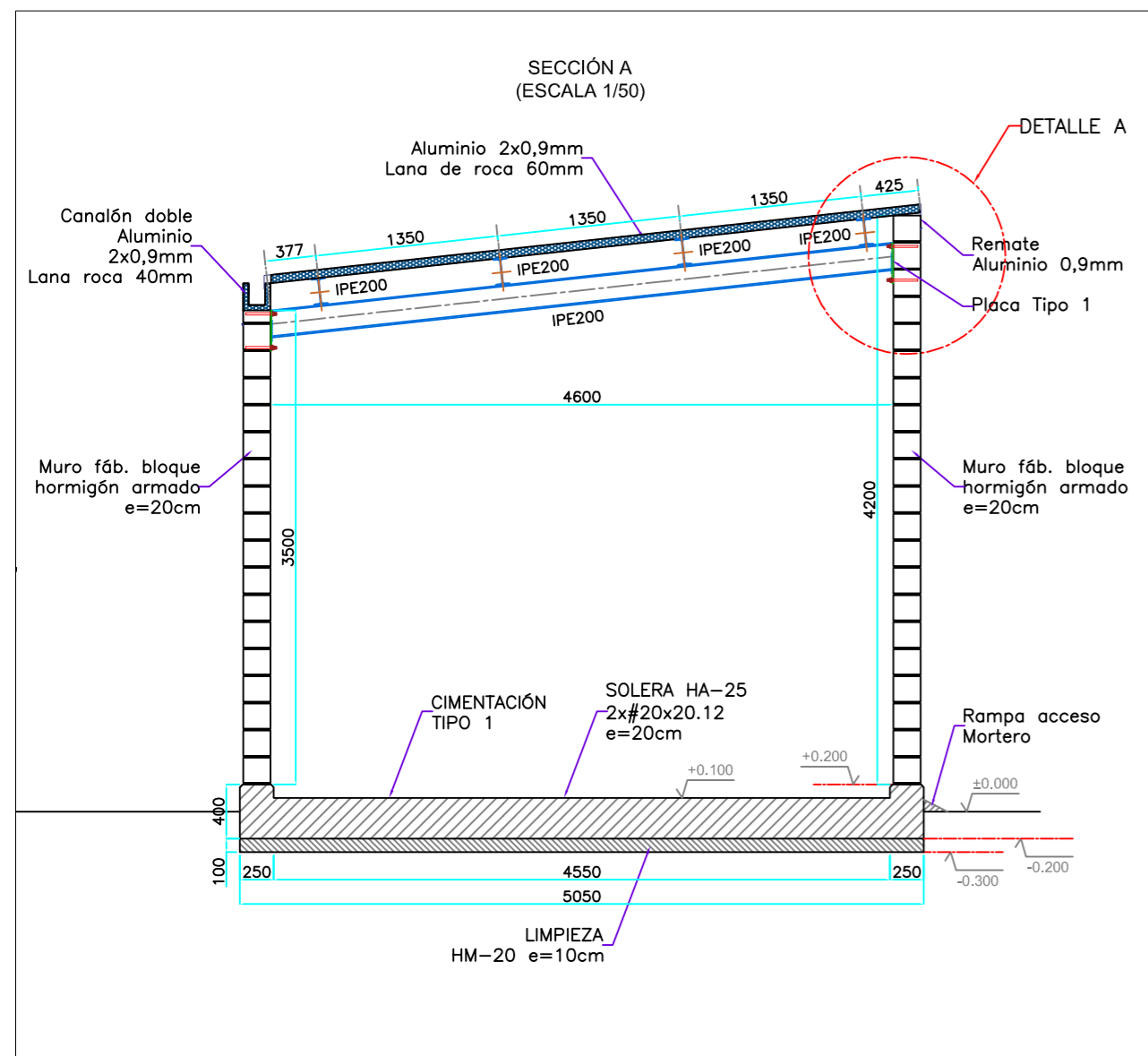
7 septiembre 2017

ESCALA

1/75

Fdo.: CONTÍN VITAL, JAVIER

OC-13.01



upna Universidad Pública de Navarra
Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos

PROYECTO DE DISEÑO DE ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES PARA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MATERIAS PRIMAS AUXILIARES PARA EMBUTIDOS CÁRNICOS EN CENDEA DE GALAR

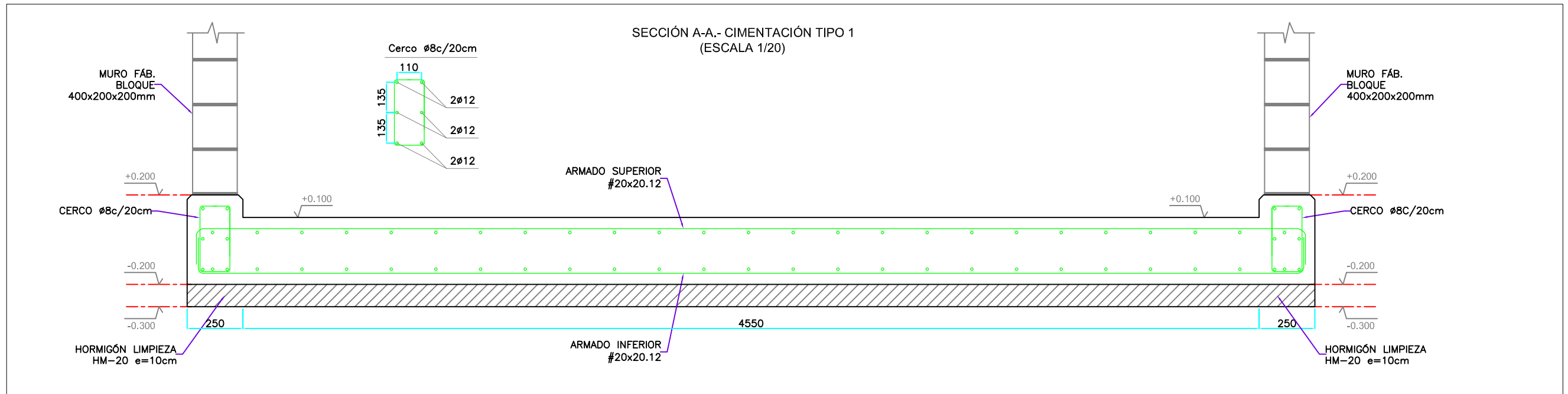
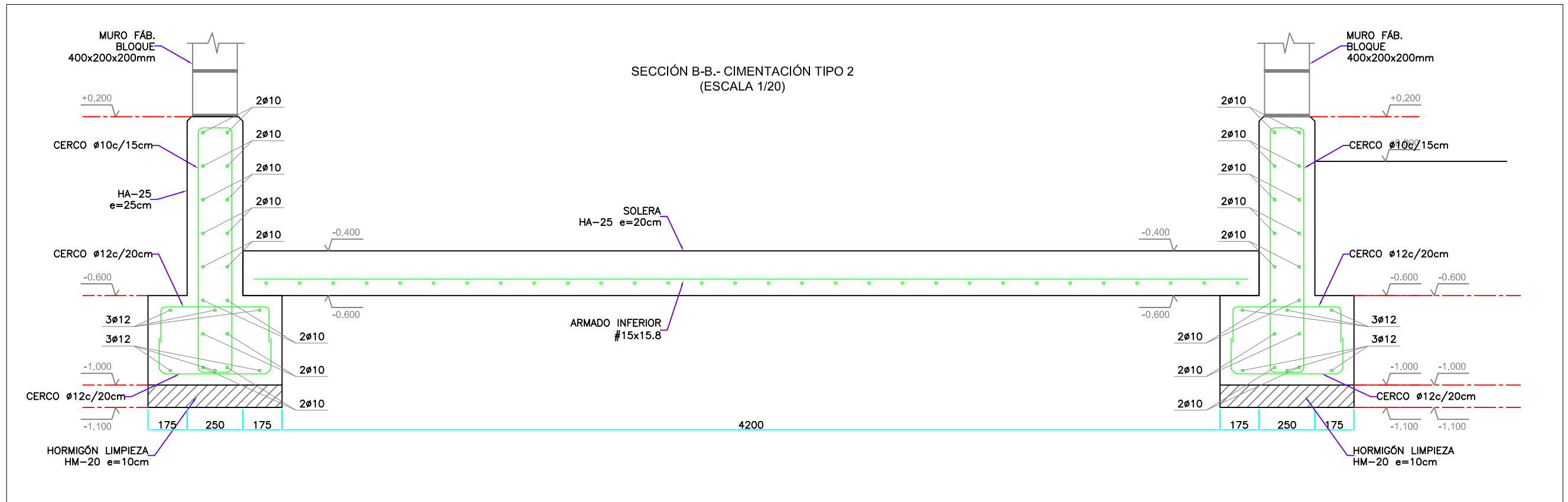
El Alumno: **SALAS TÉCNICAS Y ALMACENAMIENTOS AUXILIARES SECCIONES CONSTRUCTIVAS**

PAMPLONA 8 septiembre 2017

ESCALA 1/10 1/50

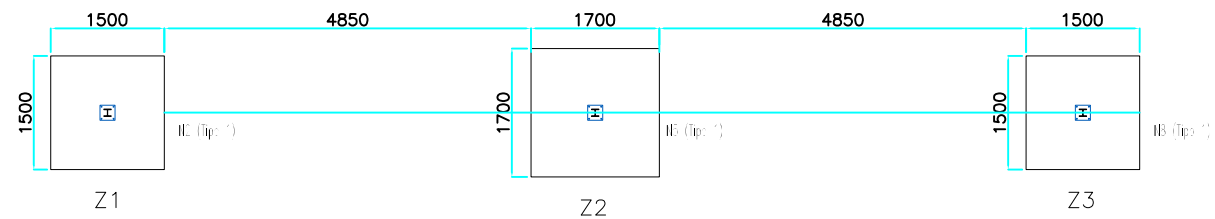
Fdo.: CONTÍN VITAL, JAVIER

OC-12.02

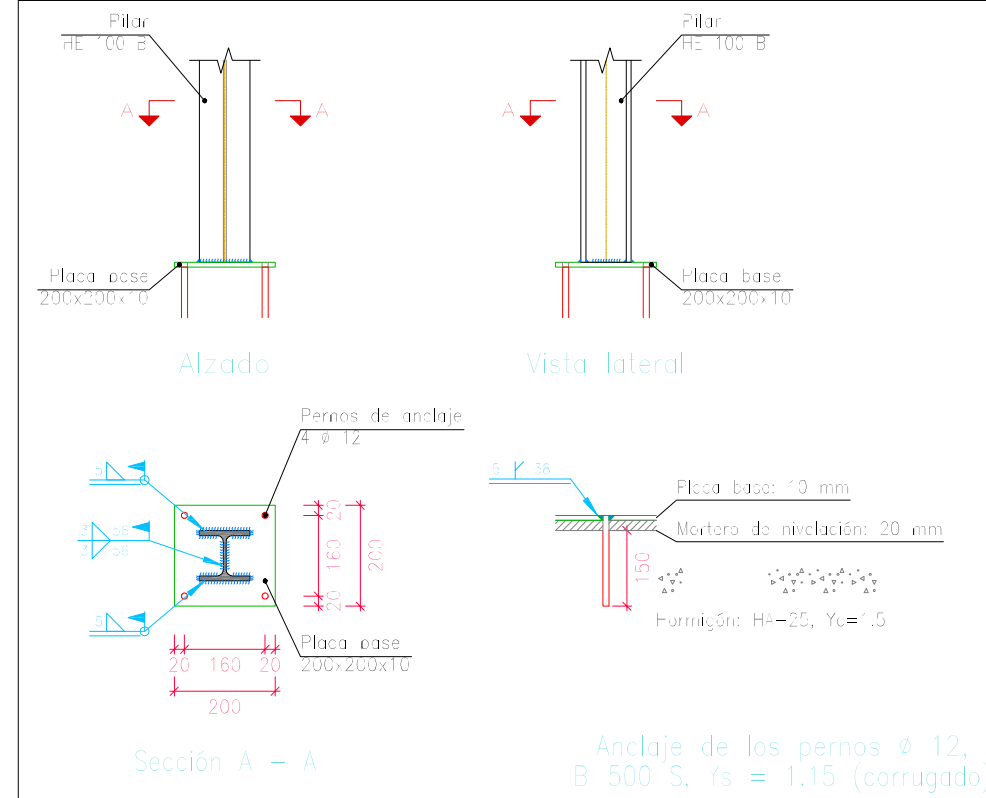


	<p>Universidad Pública de Navarra Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos</p>	
<p>PROYECTO DE DISEÑO DE ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES PARA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MATERIAS PRIMAS AUXILIARES PARA EMBUTIDOS CÁRNICOS EN CENDEA DE GALAR</p>		
<p>El Alumno:</p>	<p>SALAS TÉCNICAS Y ALMACENAMIENTOS AUXILIARES CIMENTACIÓN</p>	<p>PAMPLONA 7 septiembre 2017</p>
<p>Fdo.: CONTÍN VITAL, JAVIER</p>		<p>ESCALA 1/50</p>
		<p>OC-12.03</p>

VISTA EN PLANTA (ESCALA 1/100)



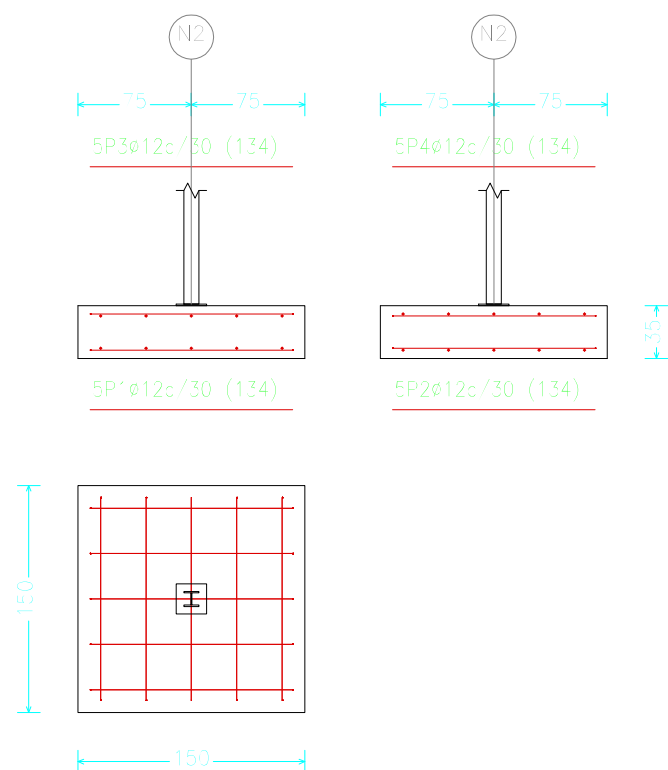
Tipo 1 (ESCALA 1/15)



(ESCALA 1/50)

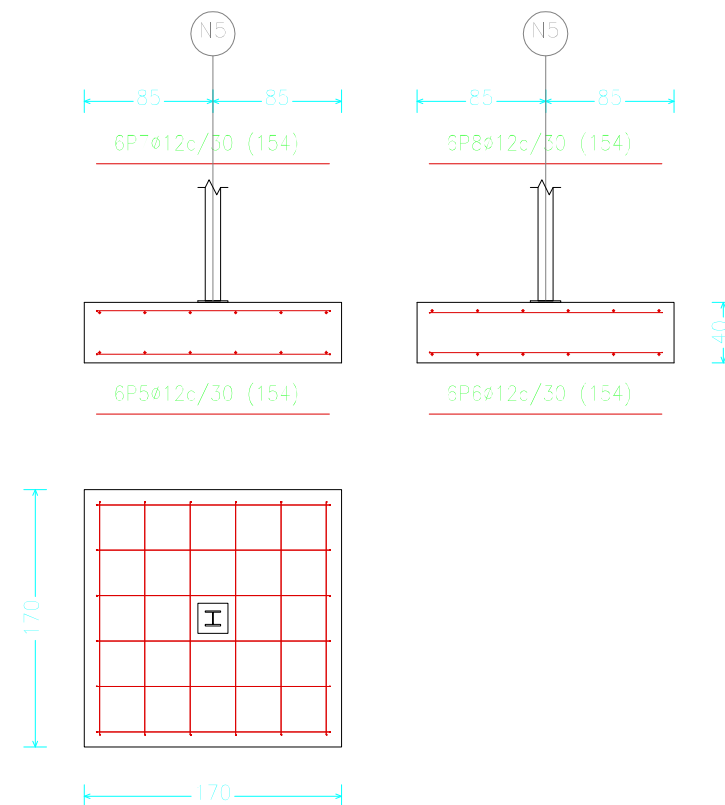
TIPO Z1

N2 y N8



TIPO Z2

N5



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
N2=N8	1	ø12	5	134	670	5.9
	2	ø12	5	134	670	5.9
	3	ø12	5	134	670	5.9
	4	ø12	5	134	670	5.9
Total ±10% (x2):						26.0
N5	5	ø12	6	154	924	8.2
	6	ø12	6	154	924	8.2
	7	ø12	6	154	924	8.2
	8	ø12	6	154	924	8.2
Total ±10%:						36.1
ø12:						88.1
Total:						88.1

Cuadro de arranques		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N2, N5 y N8	4 Pernos ø 12	Placa base (200x200x10)

Resumen Acero Elemento y Placa de anclaje	Long. total (m)	Peso+10% (kg)
B 500 S, Ys=1.15 ø12	90.6	88



Universidad Pública de Navarra
Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



PROYECTO DE DISEÑO DE ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES PARA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MATERIAS PRIMAS AUXILIARES PARA EMBUTIDOS CÁRNICOS EN CENDEA DE GALAR

El Alumno:

SALAS TÉCNICAS Y ALMACENAMIENTOS AUXILIARES
CIMENTACIÓN CUBIERTO

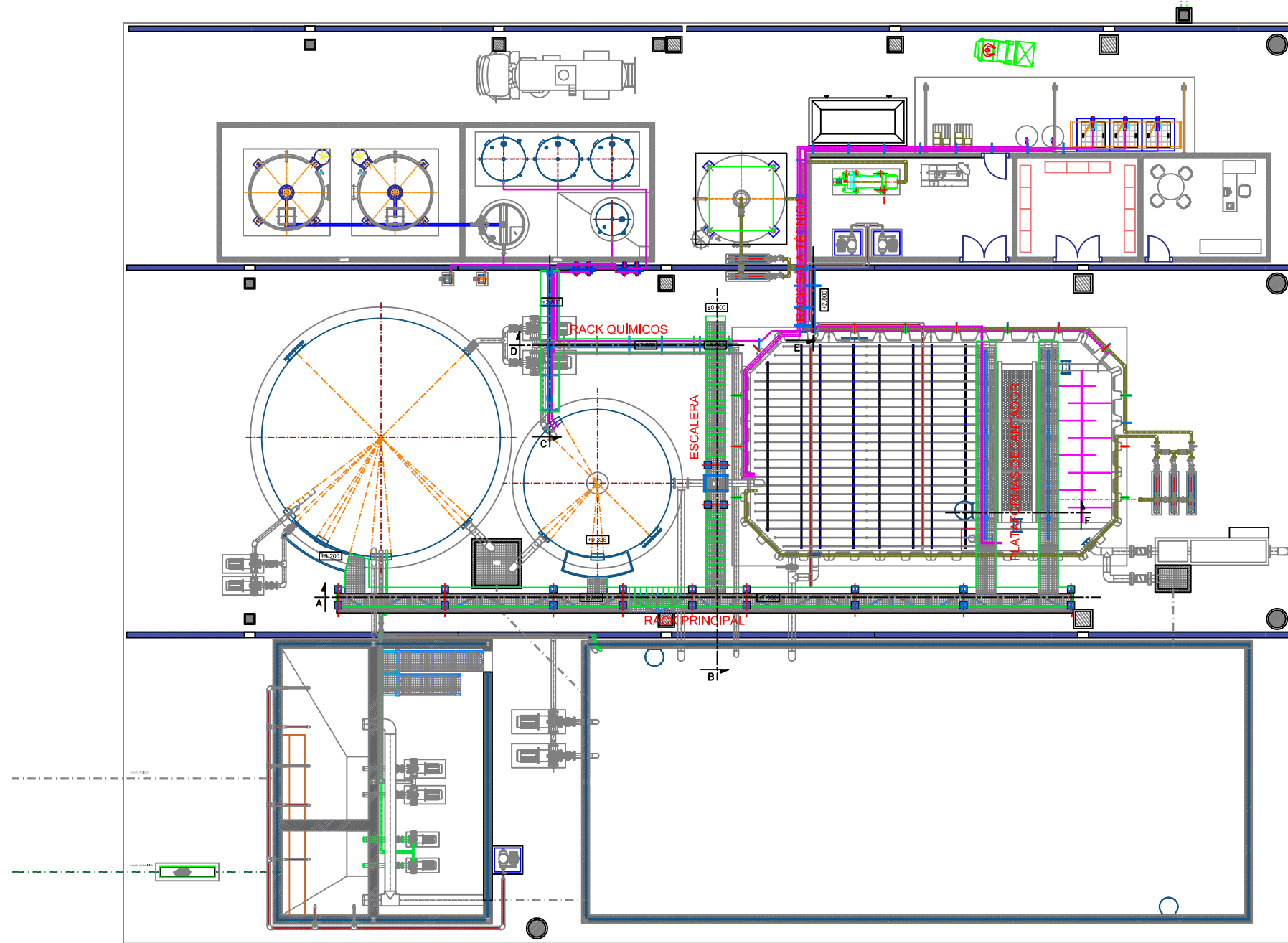
PAMPLONA

7 septiembre 2017

ESCALA
1/15 1/50 1/100

OC-12.04

Fdo.: CONTÍN VITAL, JAVIER



PROYECTO DE DISEÑO DE ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES PARA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MATERIAS PRIMAS AUXILIARES PARA EMBUTIDOS CÁRNICOS EN CENDEA DE GALAR

El Alumno:

**ESTRUCTURAS AUXILIARES
 DISTRIBUCIÓN DE RACKS**

PAMPLONA

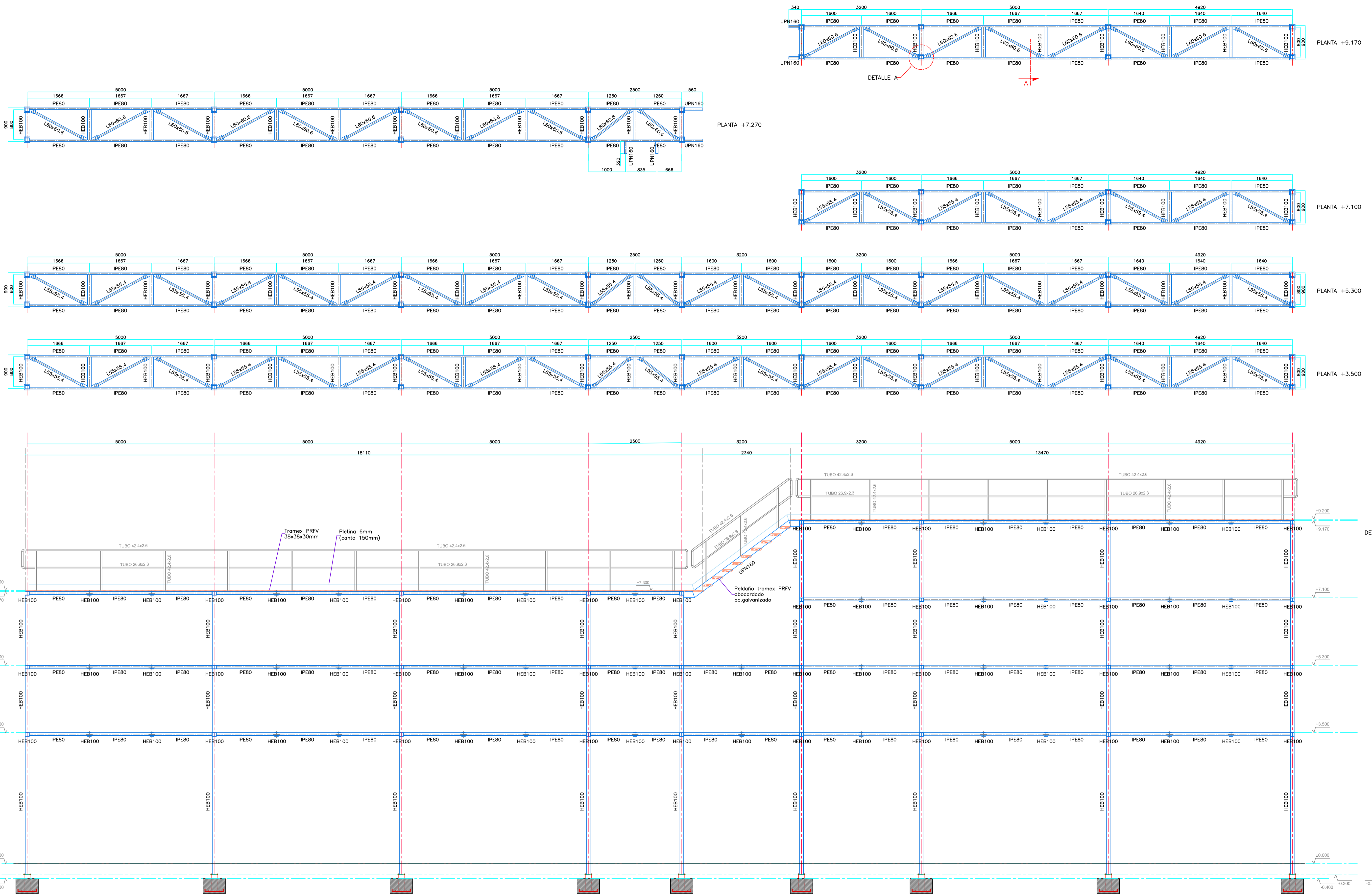
7 septiembre 2017

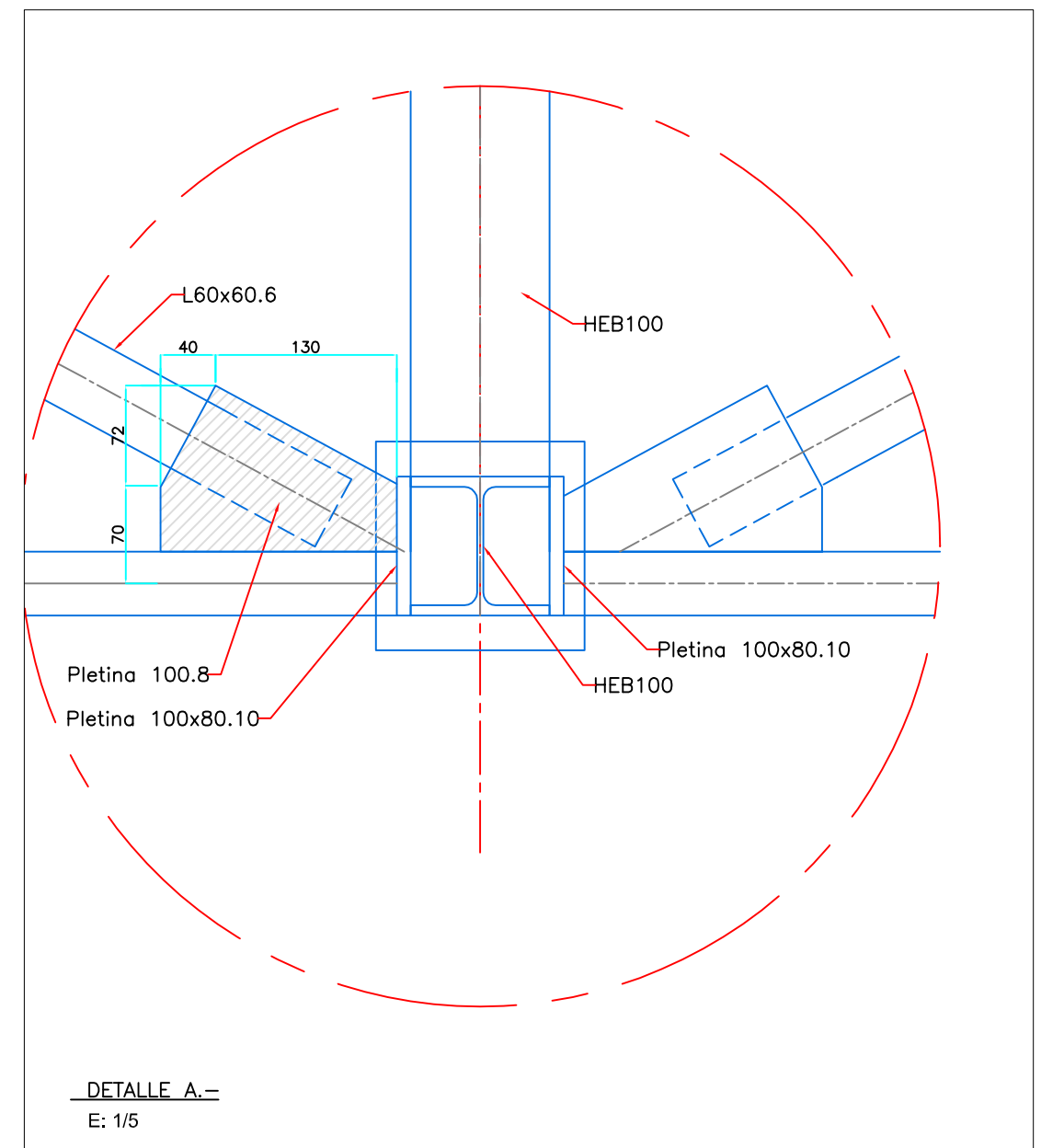
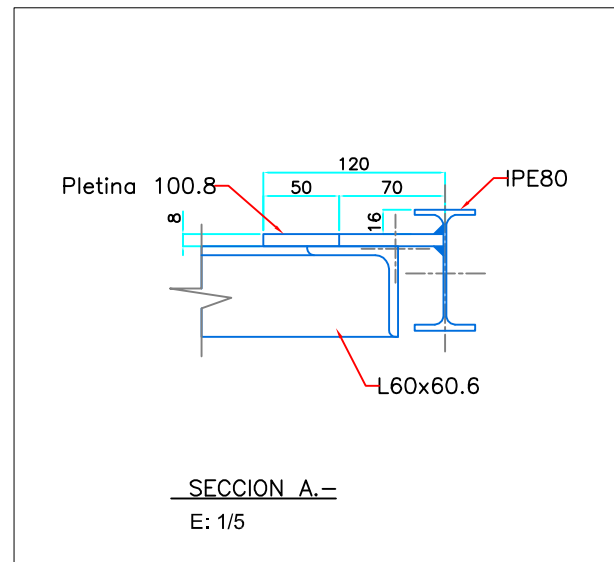
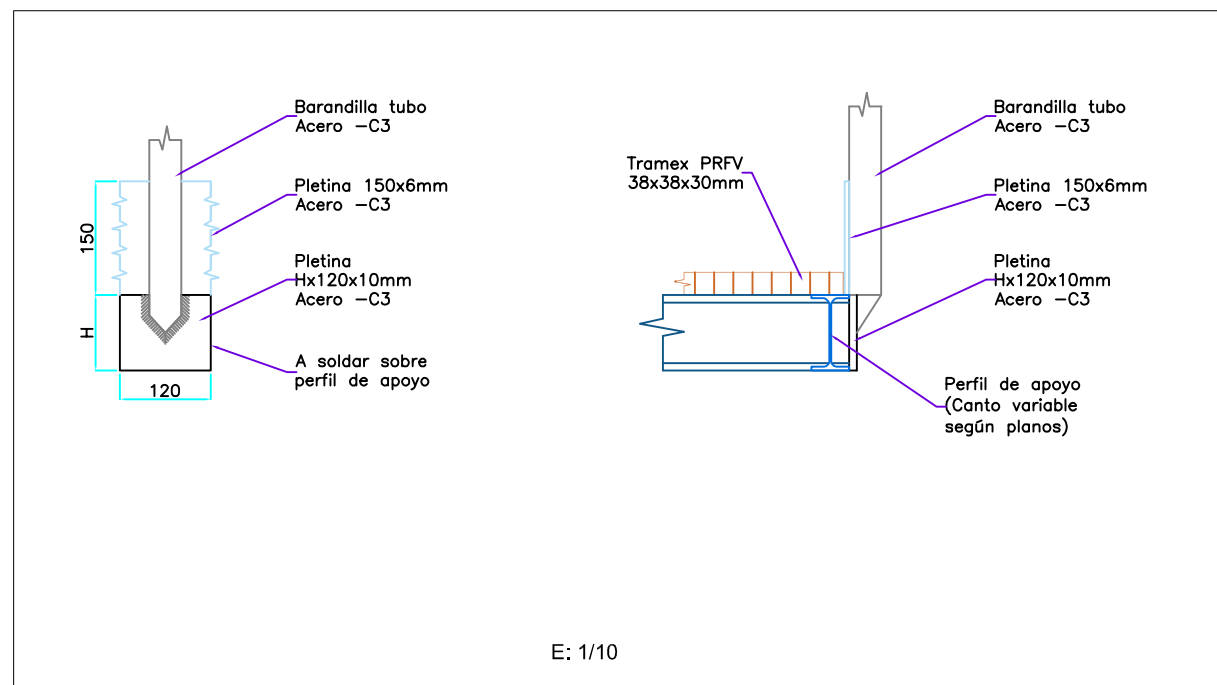
ESCALA



1/250

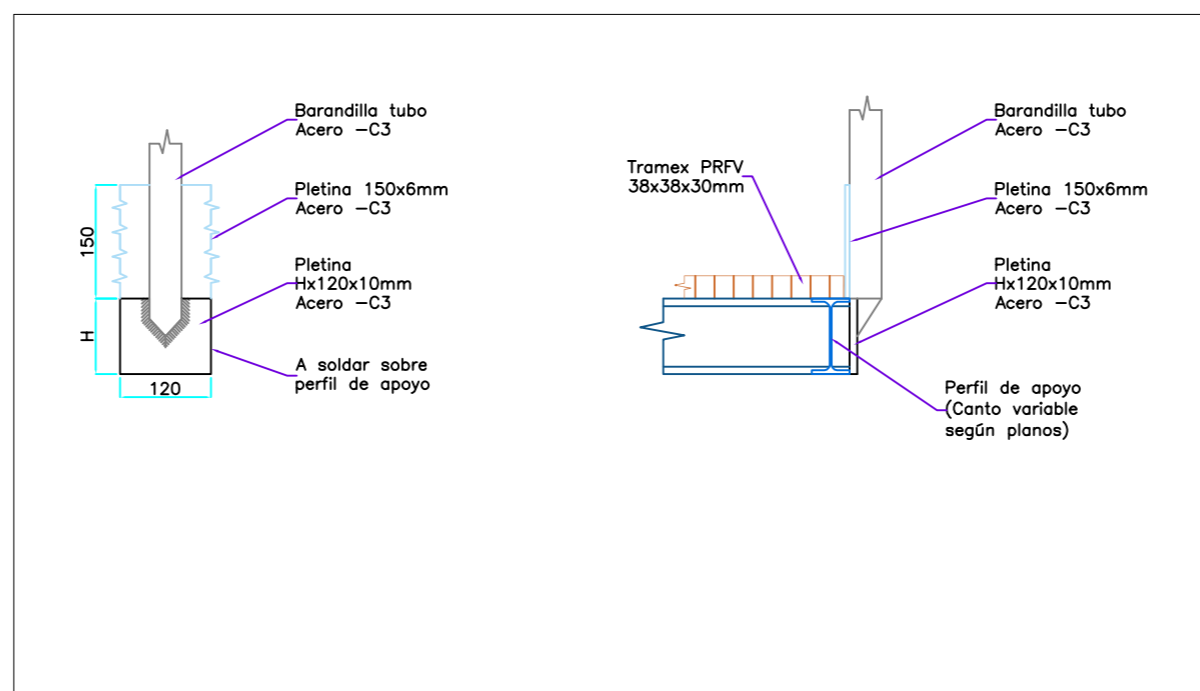
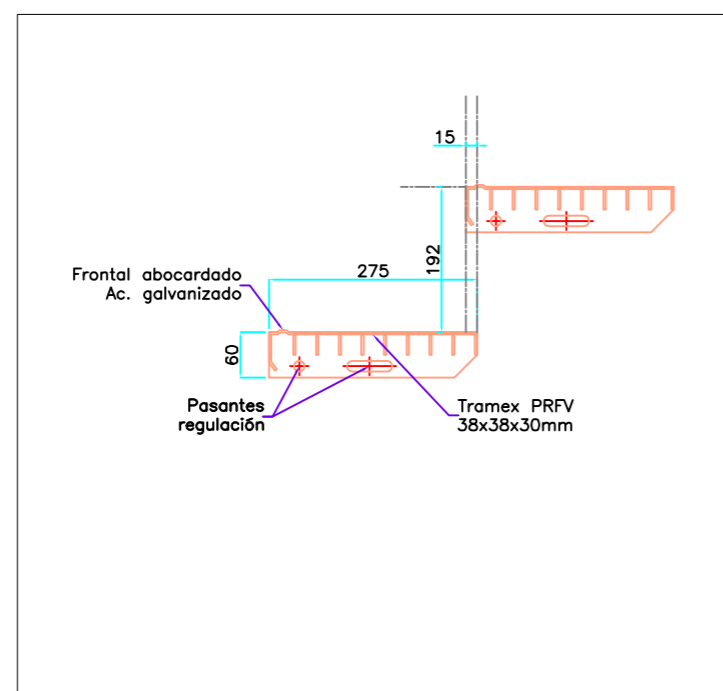
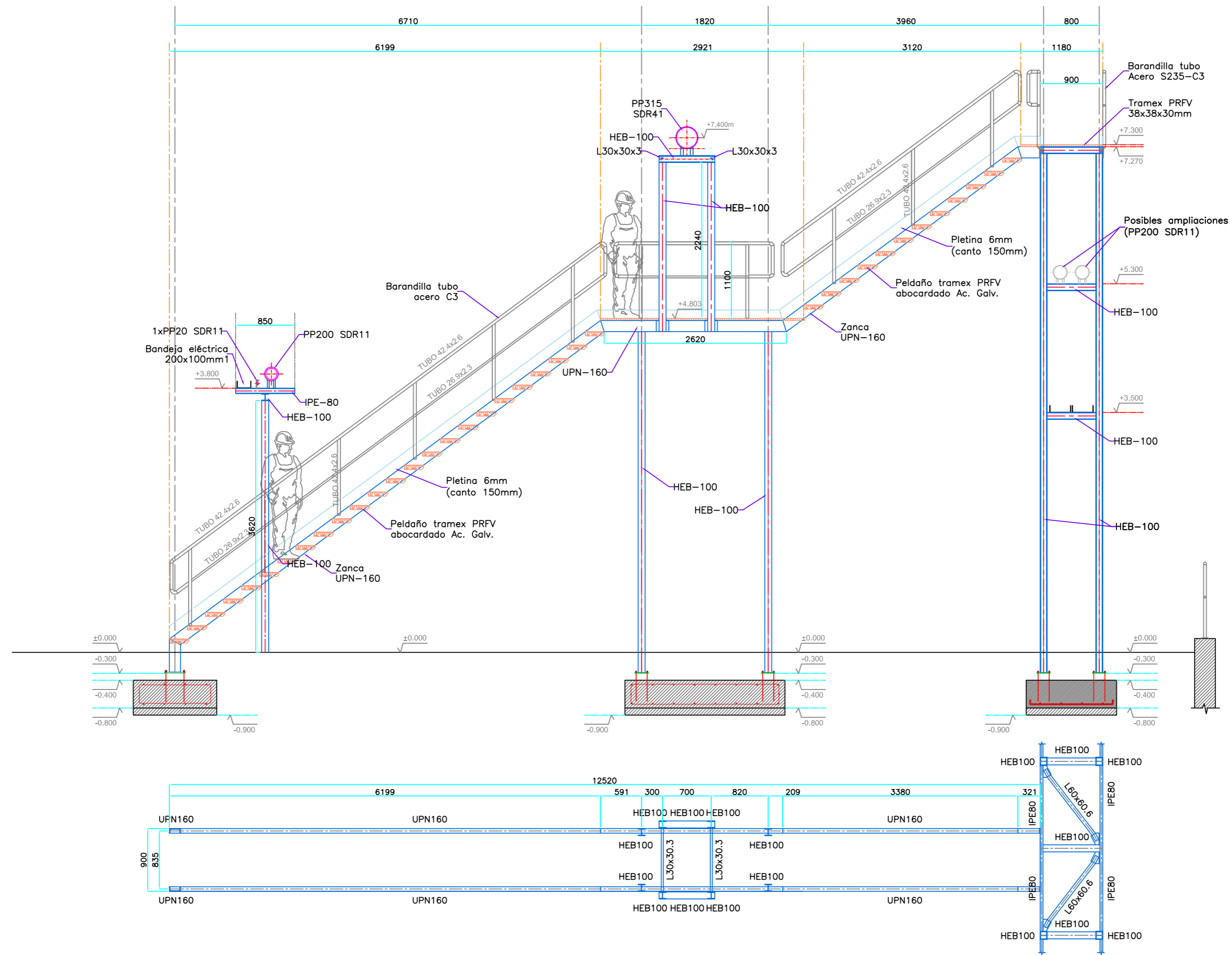
Fdo.: CONTÍN VITAL, JAVIER

OC-13.01



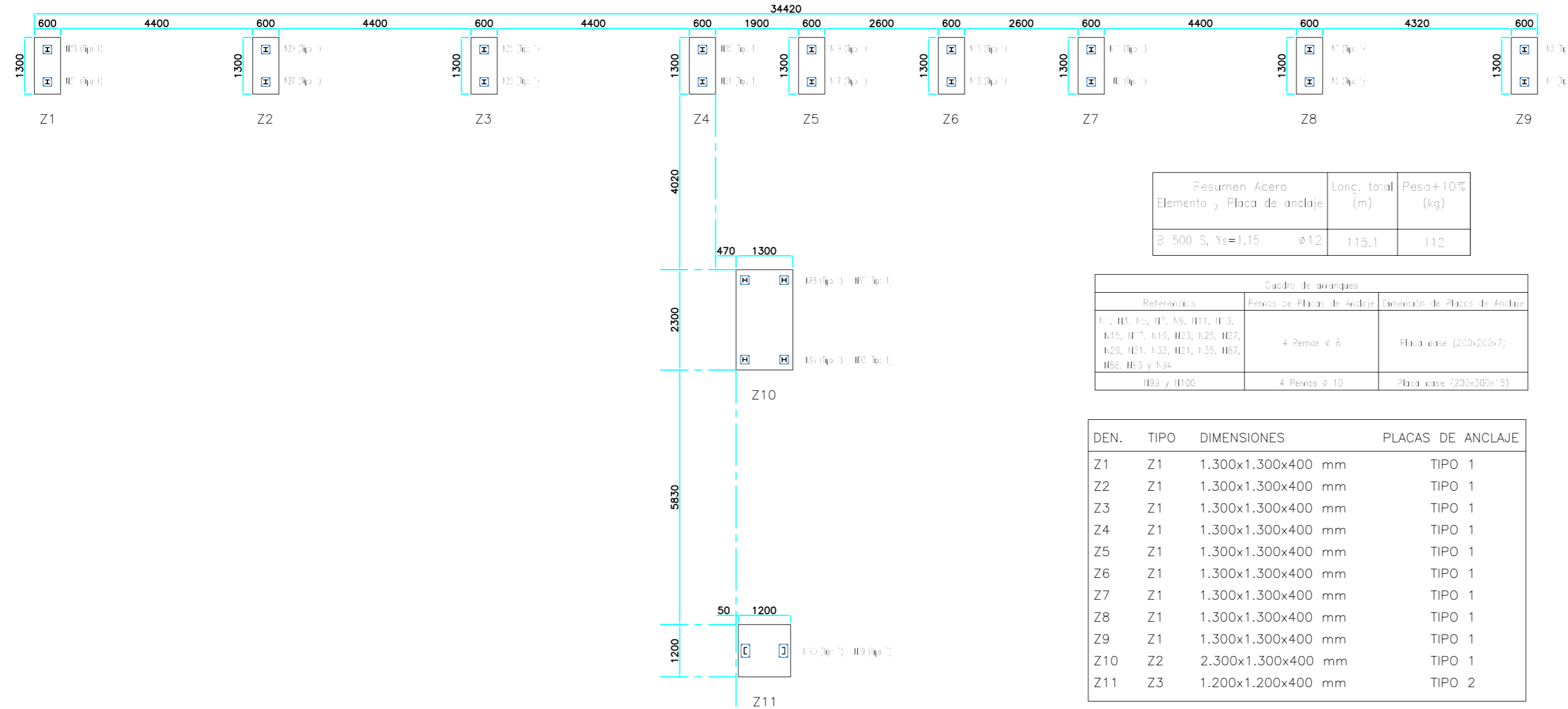


 Universidad Pública de Navarra Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos		
PROYECTO DE DISEÑO DE ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES PARA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MATERIAS PRIMAS AUXILIARES PARA EMBUTIDOS CÁRNICOS EN CENDEA DE GALAR		
El Alumno:	ESTRUCTURAS AUXILIARES RACK PRINCIPAL.- ESTRUCTURA-DETALLES	PAMPLONA
		7 septiembre 2017
		ESCALA 1/5 1/10
Fdo.: CONTÍN VITAL, JAVIER		OC.13-03



<p>Universidad Pública de Navarra Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos</p>	PROYECTO DE DISEÑO DE ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES PARA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MATERIAS PRIMAS AUXILIARES PARA EMBUTIDOS CÁRNICOS EN CENDEA DE GALAR	
	El Alumno:	<p>PAMPLONA</p> <p>7 septiembre 2017</p>
	<p>ESTRUCTURAS AUXILIARES RACK PRINCIPAL.- ESCALERA ACCESO - ESTRUCTURA</p>	<p>ESCALA</p> <p>1/10 1/50</p>
Fdo.: CONTÍN VITAL, JAVIER	OC-13.04	

VISTA EN PLANTA (ESCALA 1/100)

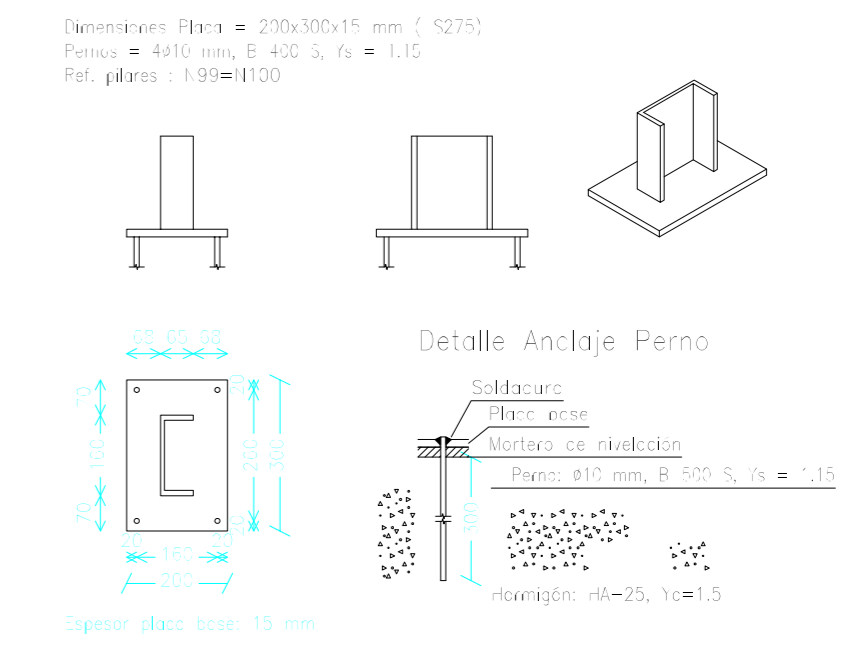


Resumen Acero Elemento y Placa de anclaje	Long. total (m)	Peso+10% (kg)
B 500 S, Ys=1.15 ϕ 12	115.1	112

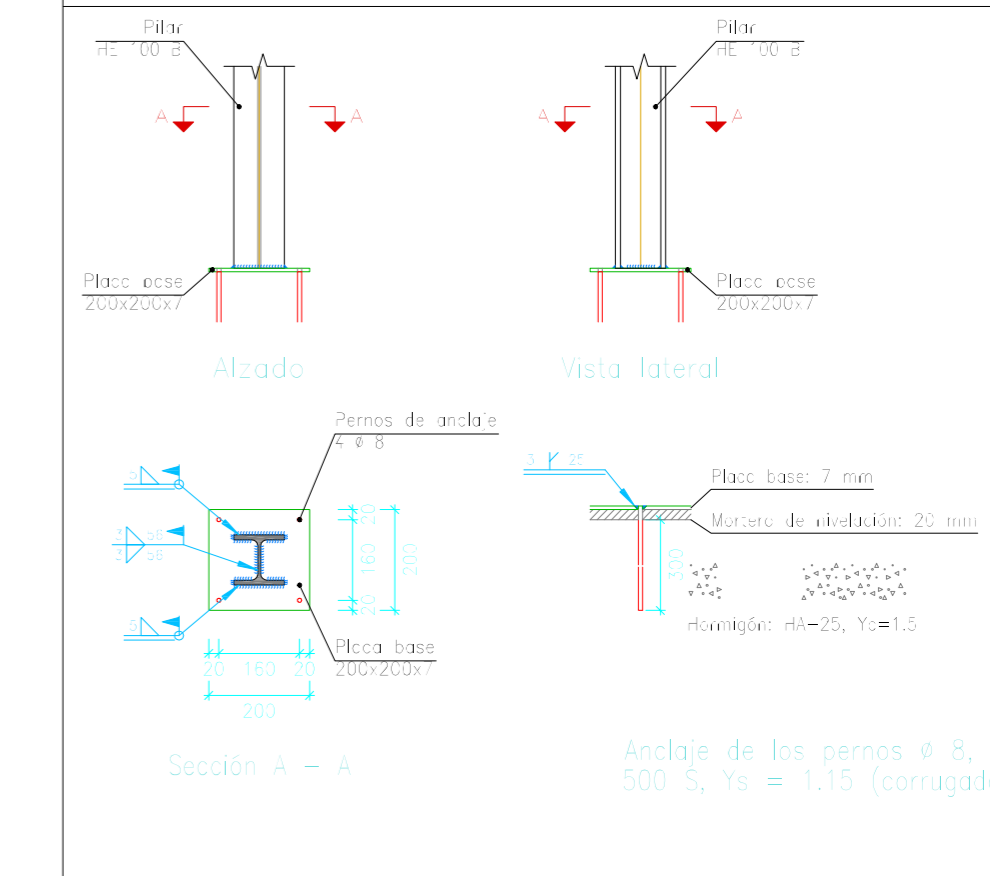
Cuadro de anclajes		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N1, N5, N6, N7, N8, N11, N13, N15, N17, N19, N23, N25, N27, N29, N31, N33, N35, N37, N39, N43 y N44	4 Pernos ϕ 8	Placa base (200x200x7)
N99 y N100	4 Pernos ϕ 10	Placa base (200x300x7)

DEN.	TIPO	DIMENSIONES	PLACAS DE ANCLAJE
Z1	Z1	1.300x1.300x400 mm	TIPO 1
Z2	Z1	1.300x1.300x400 mm	TIPO 1
Z3	Z1	1.300x1.300x400 mm	TIPO 1
Z4	Z1	1.300x1.300x400 mm	TIPO 1
Z5	Z1	1.300x1.300x400 mm	TIPO 1
Z6	Z1	1.300x1.300x400 mm	TIPO 1
Z7	Z1	1.300x1.300x400 mm	TIPO 1
Z8	Z1	1.300x1.300x400 mm	TIPO 1
Z9	Z1	1.300x1.300x400 mm	TIPO 1
Z10	Z2	2.300x1.300x400 mm	TIPO 1
Z11	Z3	1.200x1.200x400 mm	TIPO 2

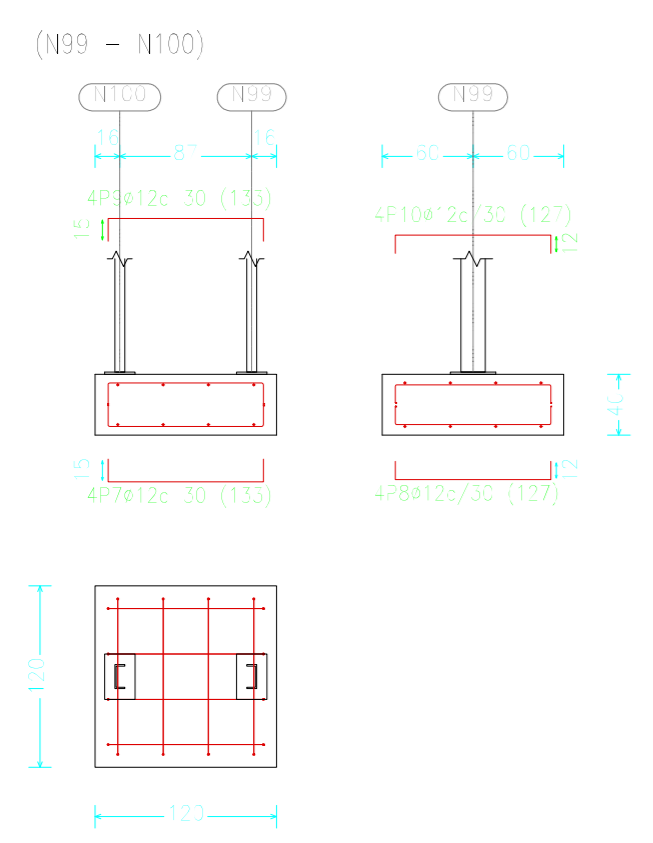
Tipo 2 (ESCALA 1/15)



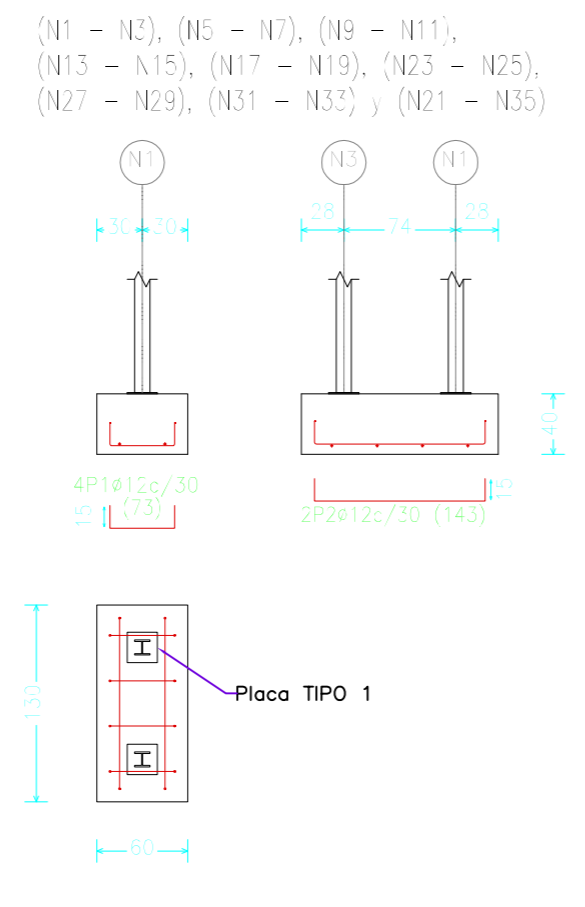
Tipo 1 (ESCALA 1/15)



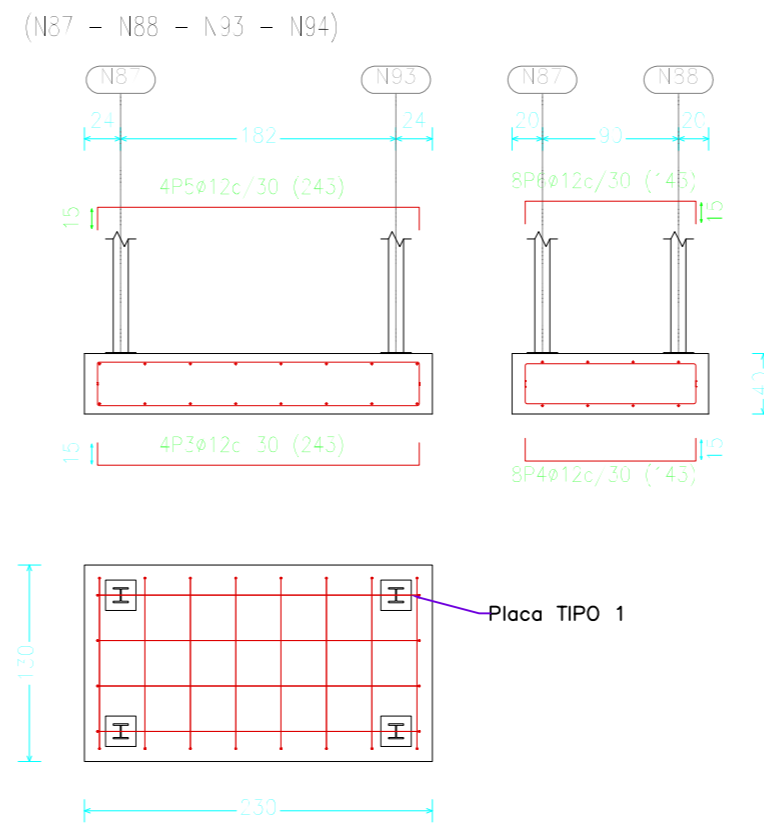
TIPO Z3 (ESCALA 1/50)



TIPO Z1 (ESCALA 1/50)



TIPO Z2 (ESCALA 1/50)



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
(N1 - N3)=(N5 - N7)=(N9 - N11) (N13 - N15)=(N17 - N19) (N23 - N25)=(N27 - N29) (N31 - N33)=(N21 - N35)	1	ϕ 12	4	73	292	2.6
	2	ϕ 12	2	143	286	2.5
Total+10% (x9)						5.6
(N67 - N68 - N93 - N94)	3	ϕ 12	4	243	972	8.6
	4	ϕ 12	8	143	1144	10.2
	5	ϕ 12	4	243	972	8.6
	6	ϕ 12	8	143	1144	10.2
Total+10% (x9)						41.4
(N99 - N100)	7	ϕ 12	4	133	532	4.7
	8	ϕ 12	4	127	508	4.5
	9	ϕ 12	4	133	532	4.7
	10	ϕ 12	4	127	508	4.5
Total+10% (x9)						20.2
ϕ 12:						12.0
Total:						12.0

upna Universidad Pública de Navarra
Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos

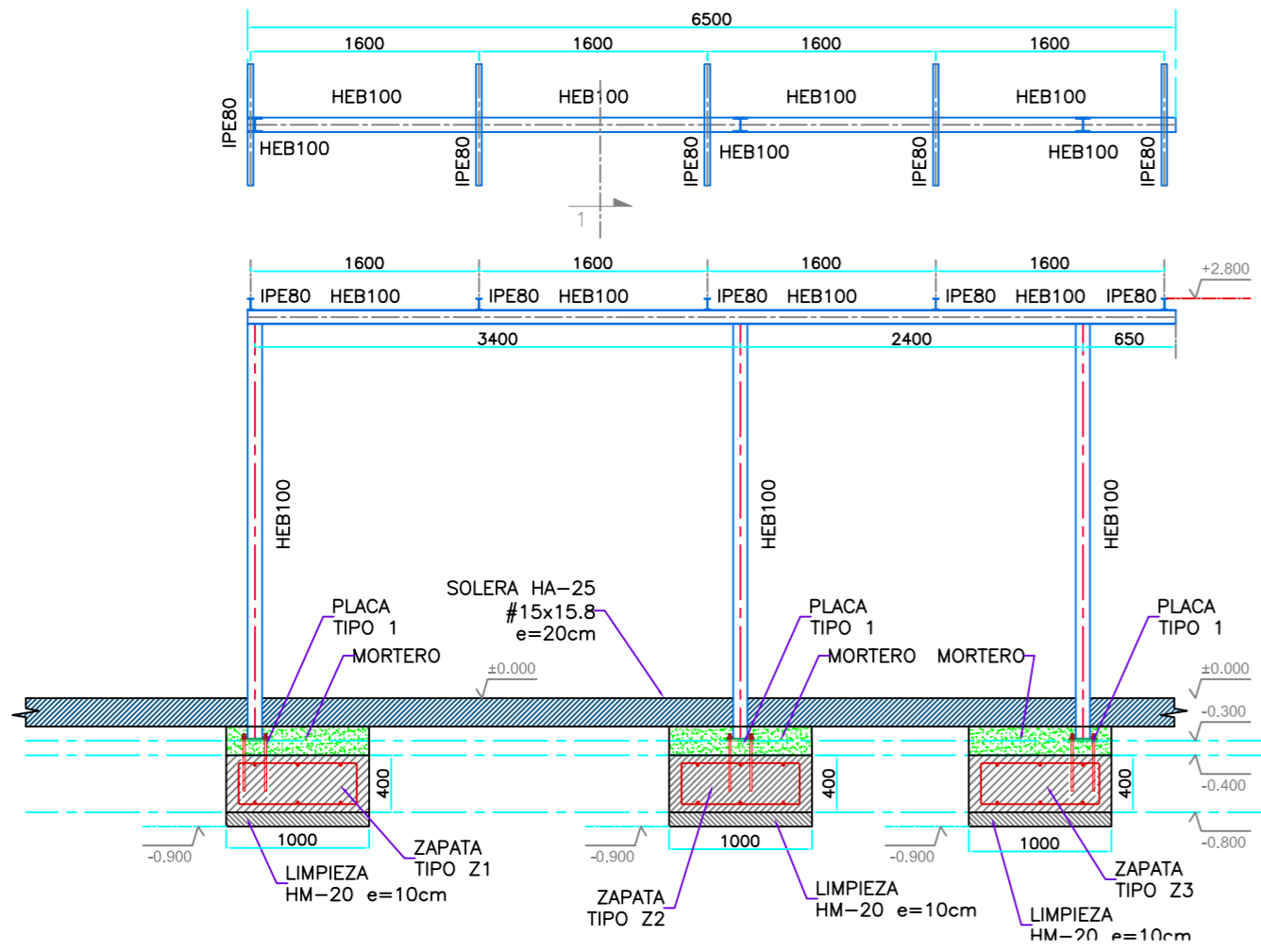
PROYECTO DE DISEÑO DE ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES PARA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MATERIAS PRIMAS AUXILIARES PARA EMBUTIDOS CÁRNICOS EN CENDEA DE GALAR

El Alumno: PAMPLONA 7 septiembre 2017

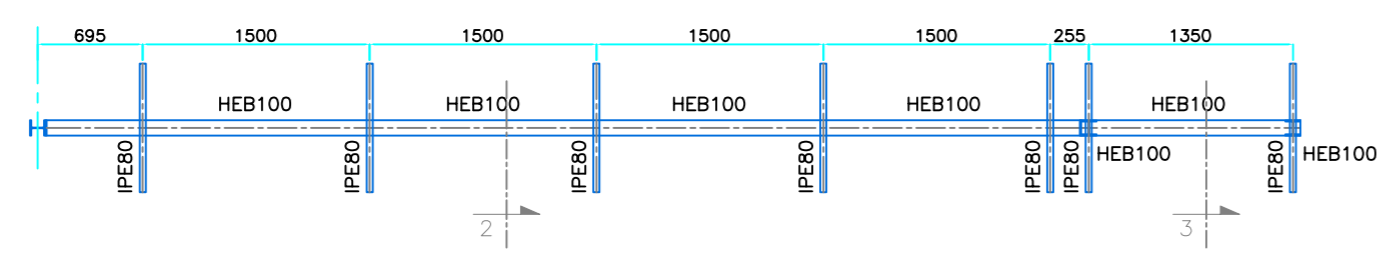
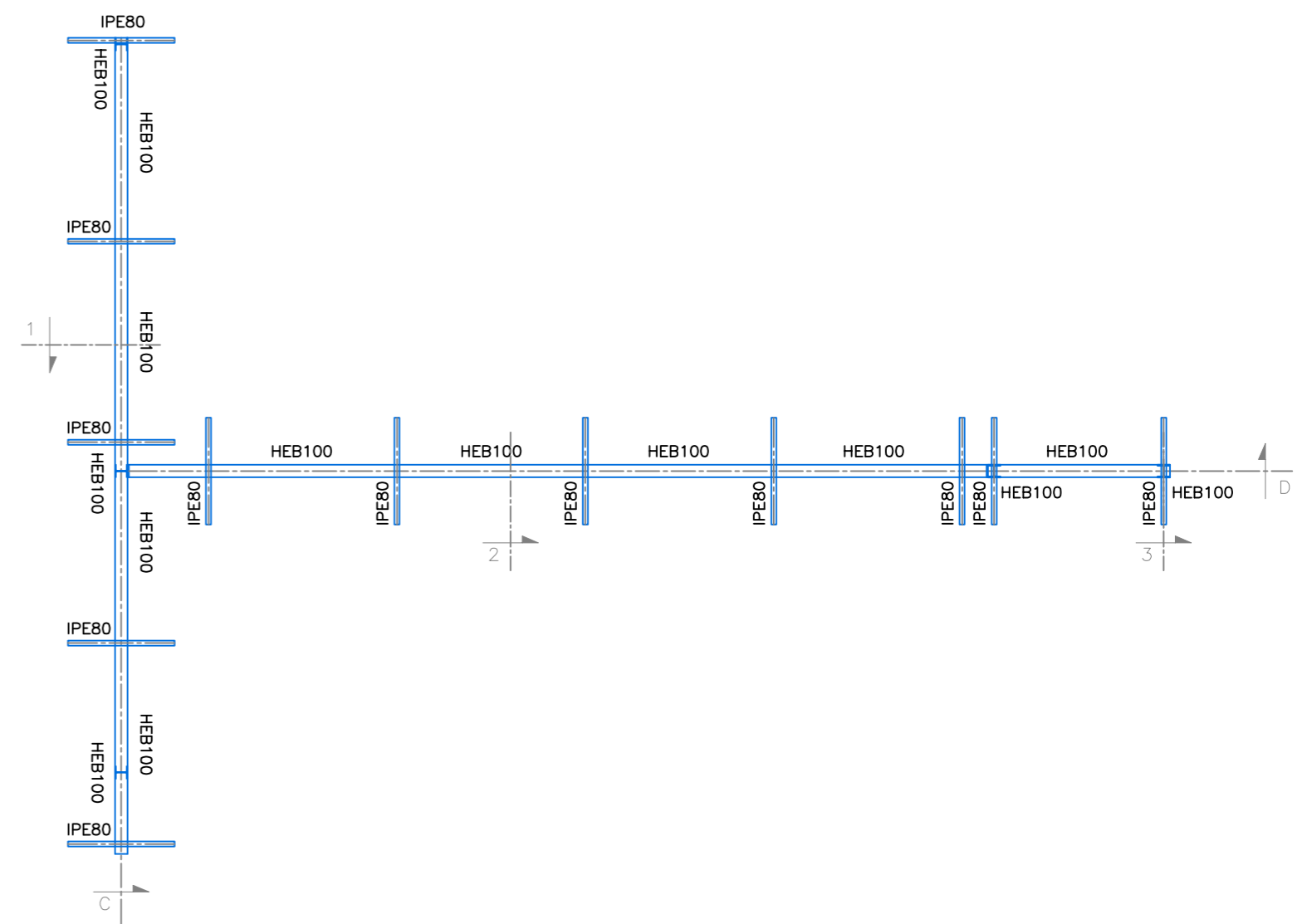
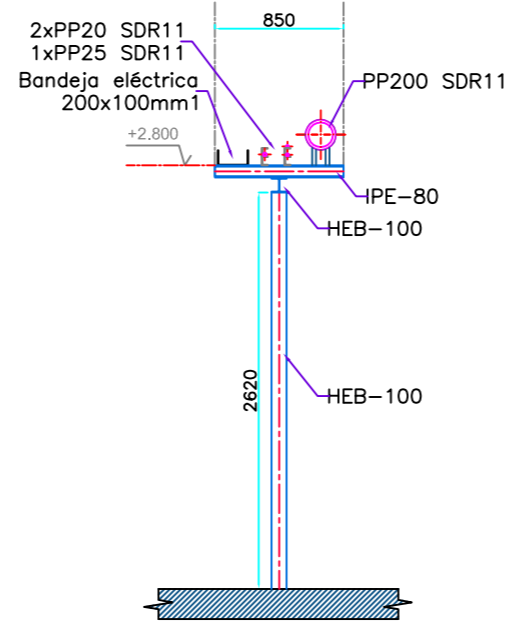
ESTRUCTURAS AUXILIARES RACK PRINCIPAL.- CIMENTACIÓN ESCALA VARIAS

Fdo.: CONTÍN VITAL, JAVIER OC.14-05

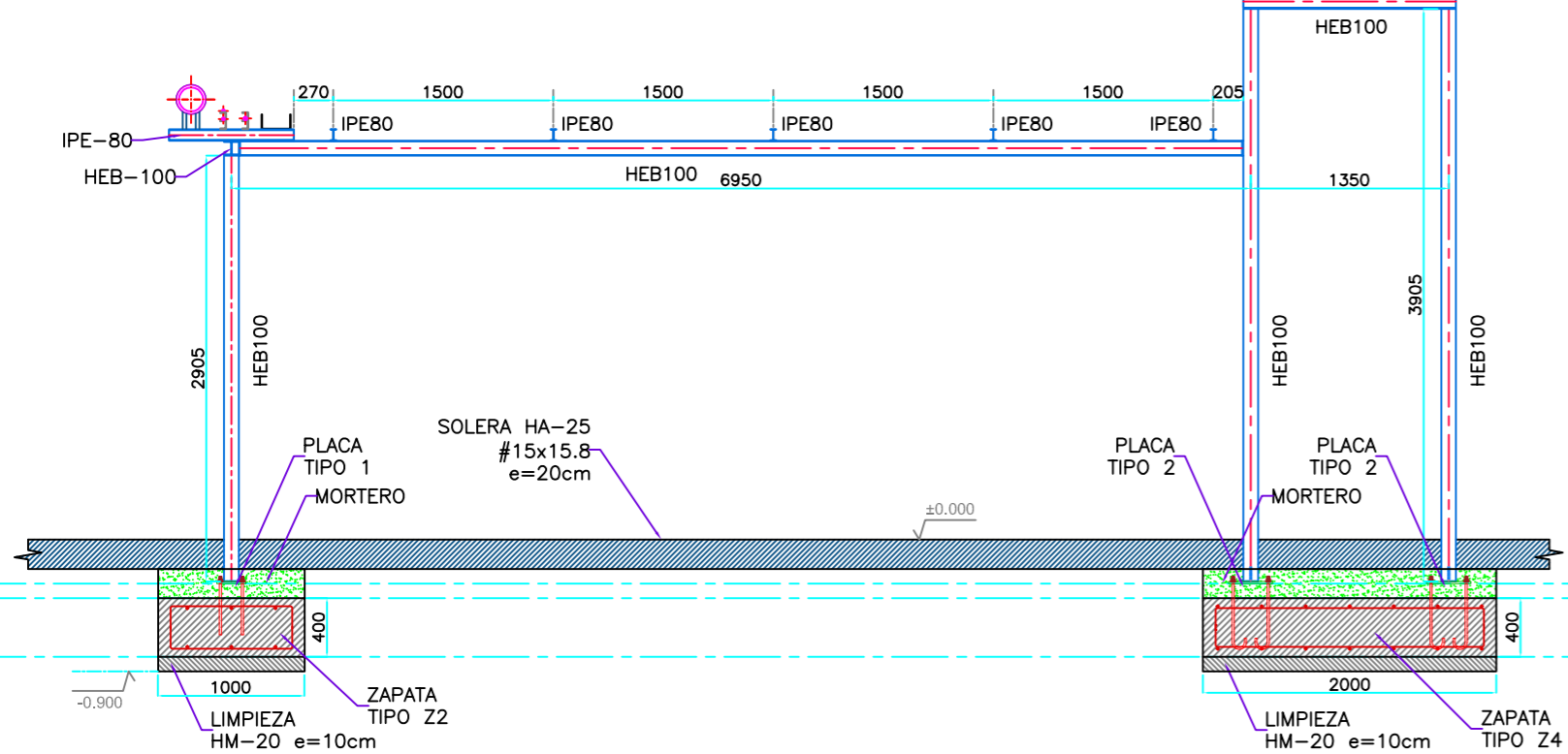
SECCIÓN C-C.-



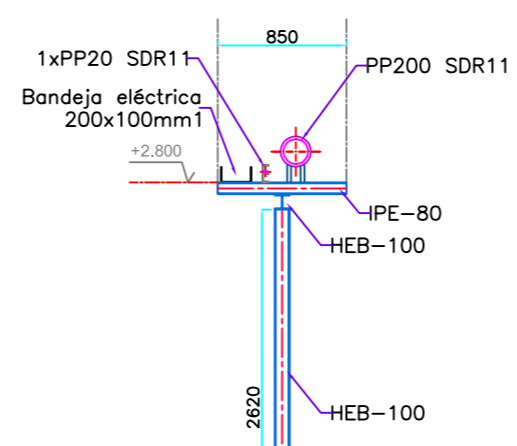
SECCIÓN 1-1.-



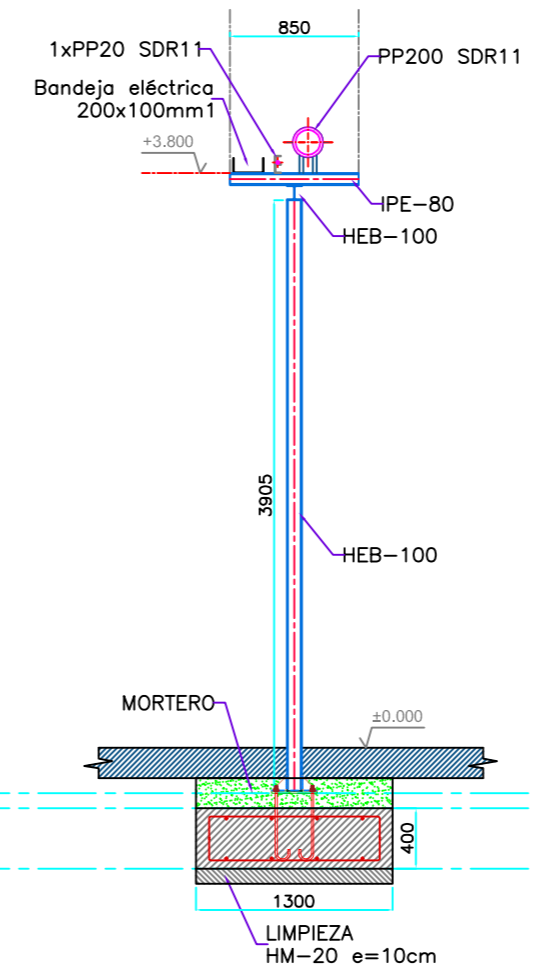
SECCIÓN D-D.-



SECCIÓN 2-2.-



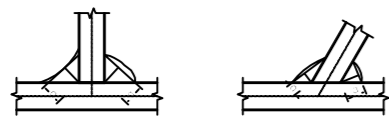
SECCIÓN 3-3.-



 Universidad Pública de Navarra Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos		
PROYECTO DE DISEÑO DE ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES PARA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MATERIAS PRIMAS AUXILIARES PARA EMBUTIDOS CÁRNICOS EN CENDEA DE GALAR		
El Alumno:	ESTRUCTURAS AUXILIARES RACK QUÍMICOS.- ESTRUCTURA	PAMPLONA 7 septiembre 2017
Fdo.: CONTÍN VITAL, JAVIER		ESCALA 1/50
		OC-13.06

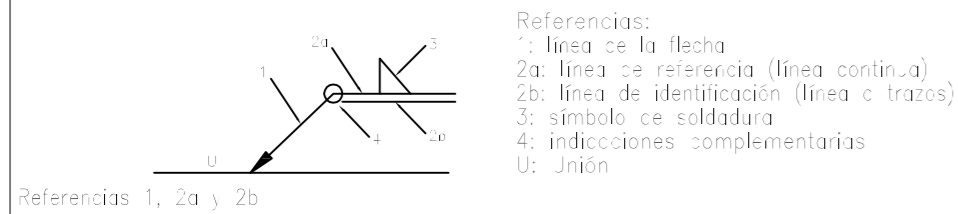
REFERENCIAS Y SIMBOLOGÍA

c[mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, c.e. será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras.
8.5.2.a CTE DB SE-A



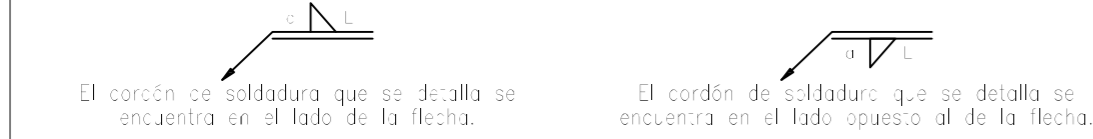
L[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

MÉTODO DE REPRESENTACIÓN DE SOLDADURAS



Referencias 1, 2a y 2b

Referencias:
1: línea de la flecha
2a: línea de referencia (línea continua)
2b: línea de identificación (línea con trazos)
3: símbolo de soldadura
4: indicaciones complementarias
U: Unión



Referencia 3

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en 'V' simple (con chaflán)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		
Soldadura combinada: a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		

Referencia 4

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje

Soldaduras

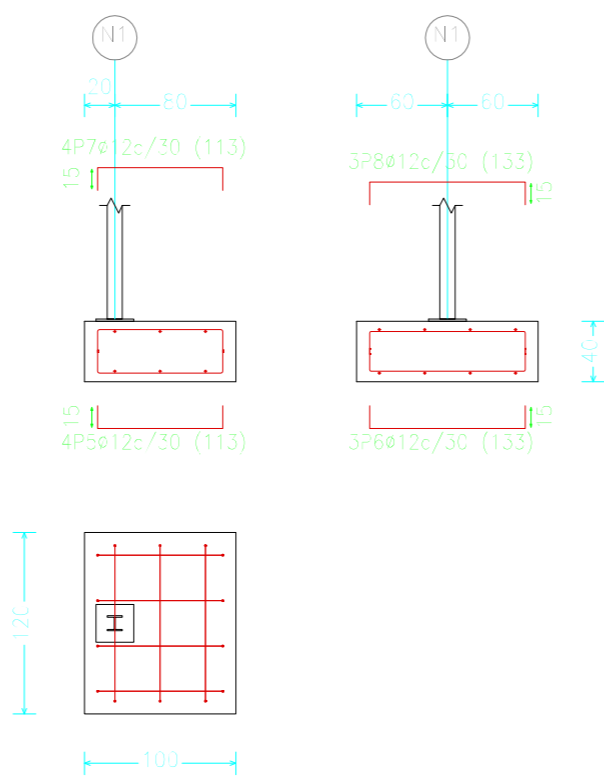
I_w (kg/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179,4	En taller	En ángulo	4	1020
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	5	729
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	336
			4	904
		5	1140	

Placas de anclaje

Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	3	250x250x14	20,61
		2	300x300x15	21,20
	Rigidizadores no pasantes	4	100/0x100/0x5	0,79
	Total			
B 400 S, Ys = 1,15 (corrugado)	Pernos curvos	8	φ 14 - L = 349 + 163	4,92
		Total		
B 400 S, Ys = 1,15 (corrugado)	Pernos rectos	12	φ 10 - L = 344	2,55
		Total		

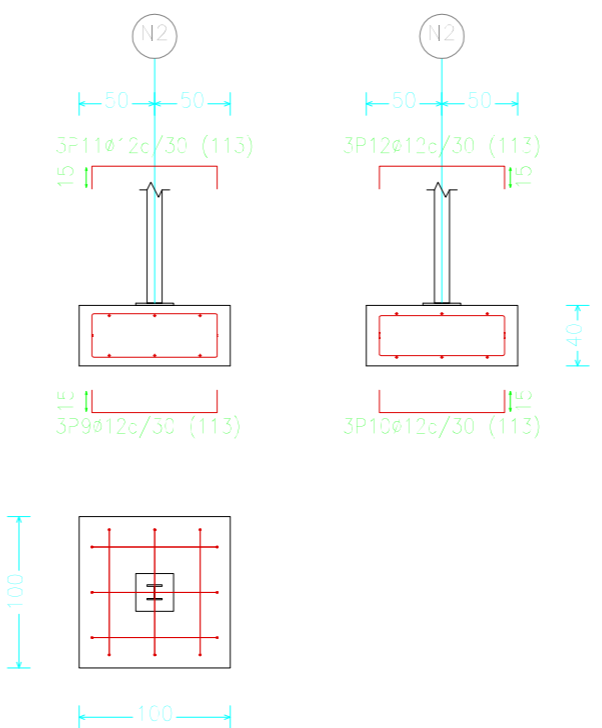
TIPO Z1

N1



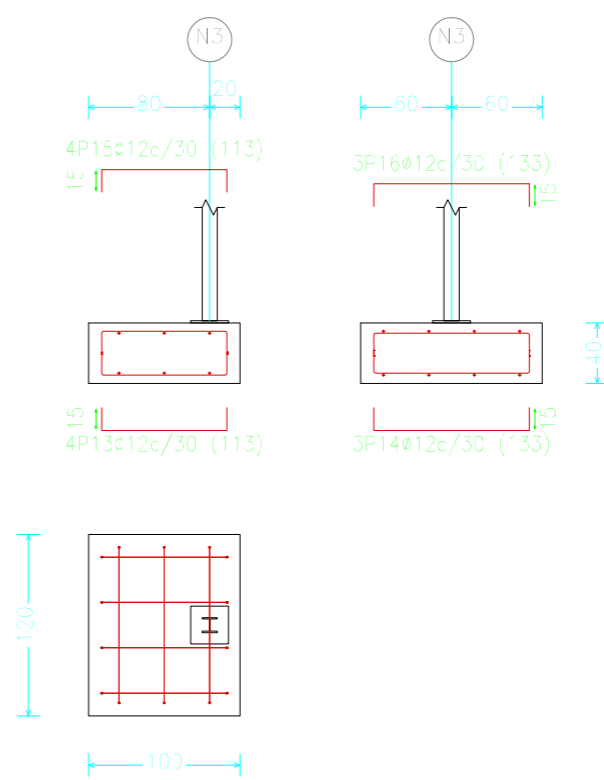
TIPO Z2

N2



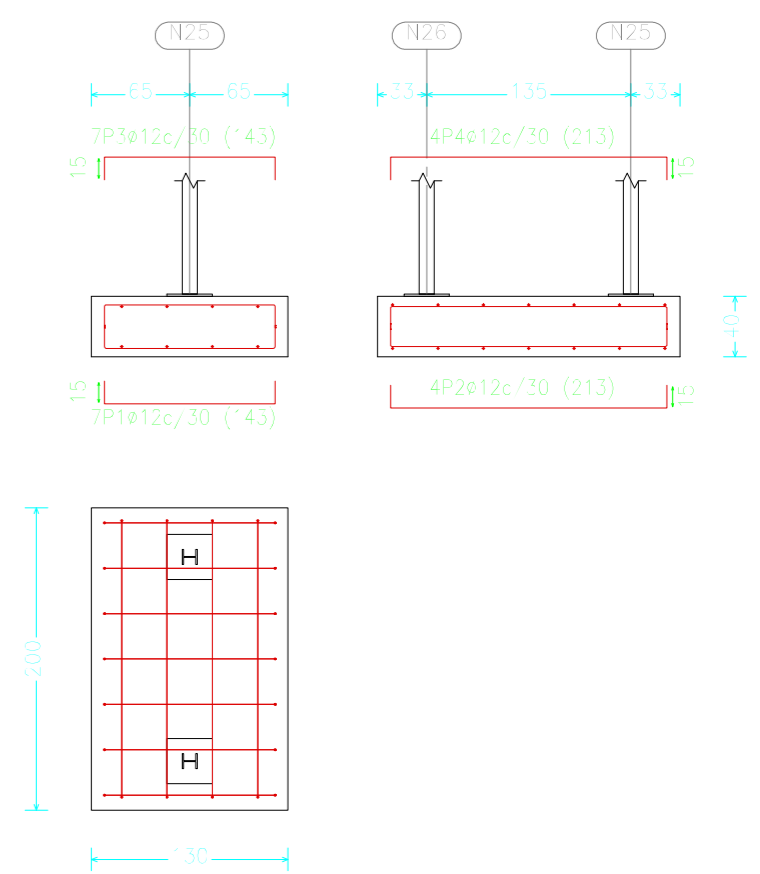
TIPO Z3

N3

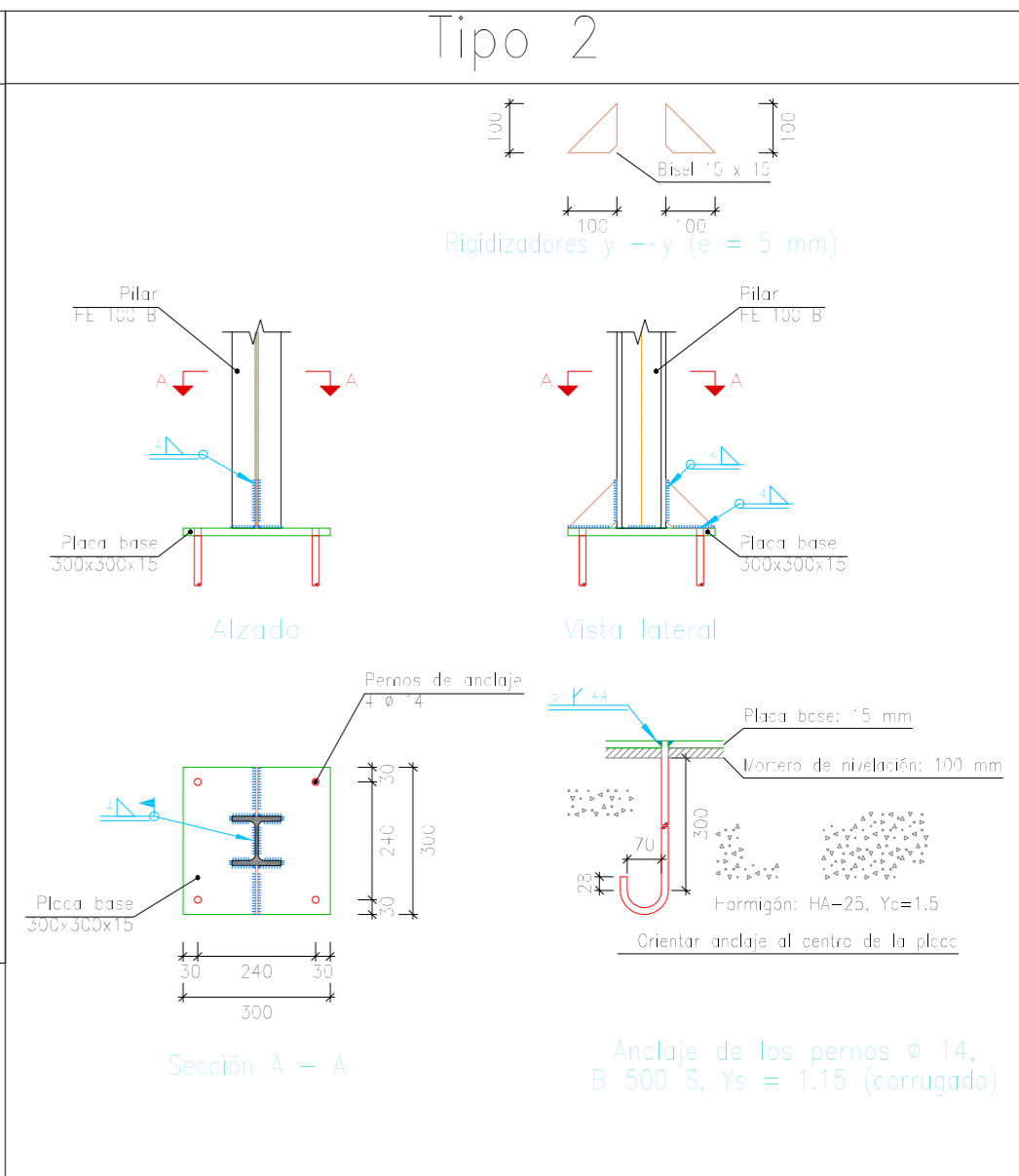
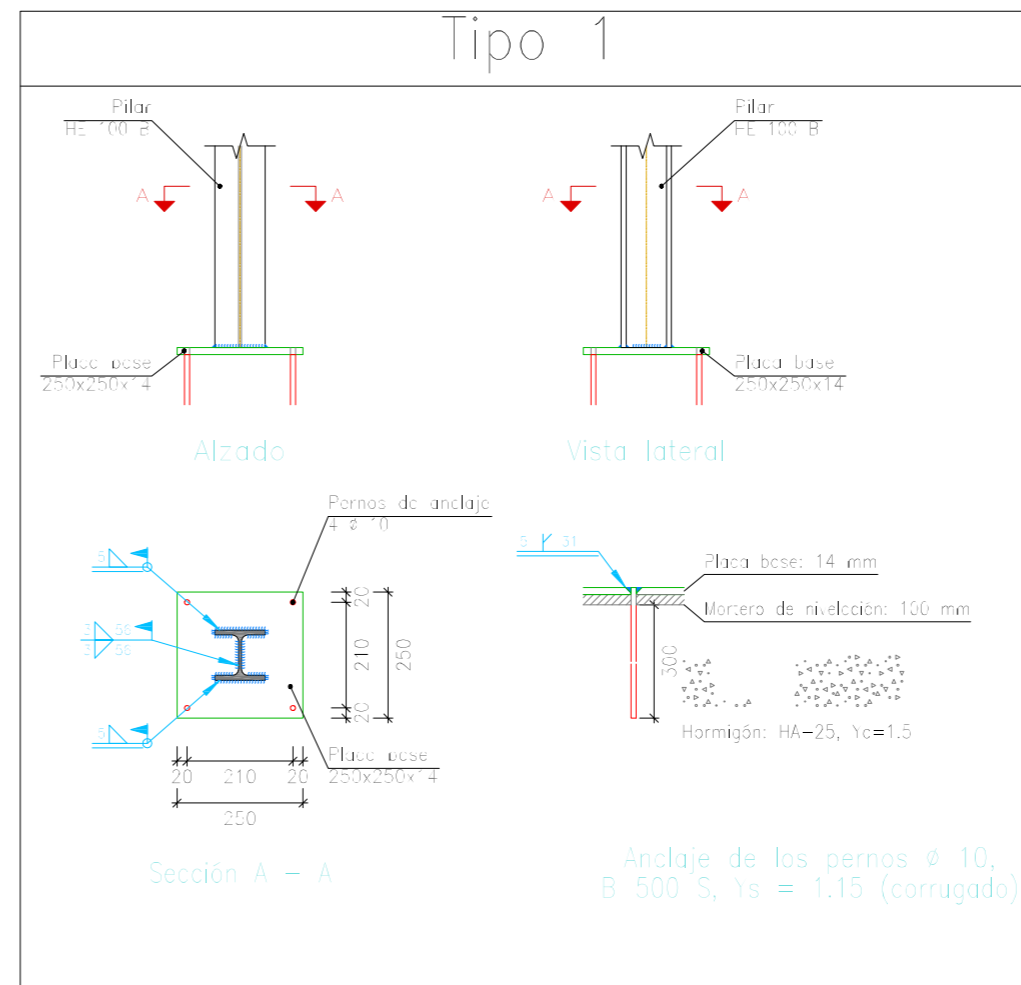
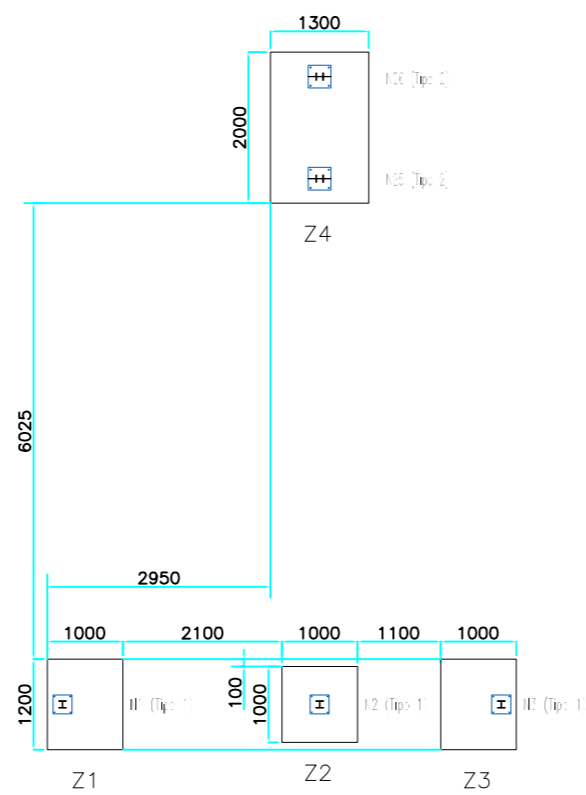


TIPO Z4

(N25 - N26)



DEN.	TIPO	DIMENSIONES	PLACAS DE ANCLAJE
Z1	Z1	1.000x1.200x400 mm	TIPO 1
Z2	Z2	1.000x1.000x400 mm	TIPO 1
Z3	Z3	1.000x1.200x400 mm	TIPO 1
Z4	Z4	1.300x2.000x400 mm	TIPO 2



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
(N25 - N26)	1	φ12	7	143	1001	8,9
	2	φ12	4	213	852	7,6
	3	φ12	7	143	1001	8,9
	4	φ12	4	213	852	7,6
Total + 0%						35,2
N1	5	φ12	4	113	452	4,0
	6	φ12	3	133	399	3,5
	7	φ12	4	113	452	4,0
	8	φ12	3	133	399	3,5
Total + 0%						15,5
N2	9	φ12	3	113	359	3,0
	10	φ12	3	113	359	3,0
	11	φ12	3	113	359	3,0
	12	φ12	3	113	359	3,0
Total + 0%						12,2
N3	13	φ12	4	113	452	4,0
	14	φ12	3	133	399	3,5
	15	φ12	4	113	452	4,0
	16	φ12	3	133	399	3,5
Total + 0%						15,5
φ12:						82,5
Total:						82,5

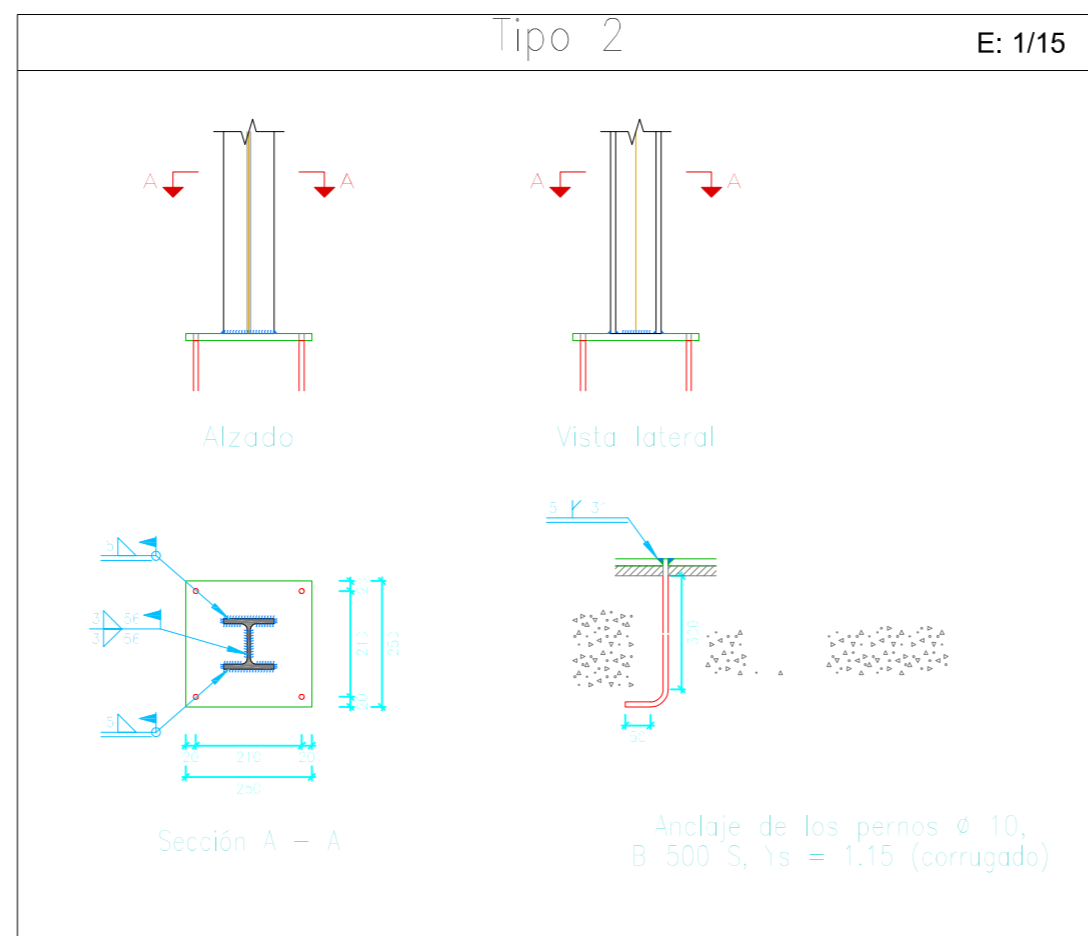
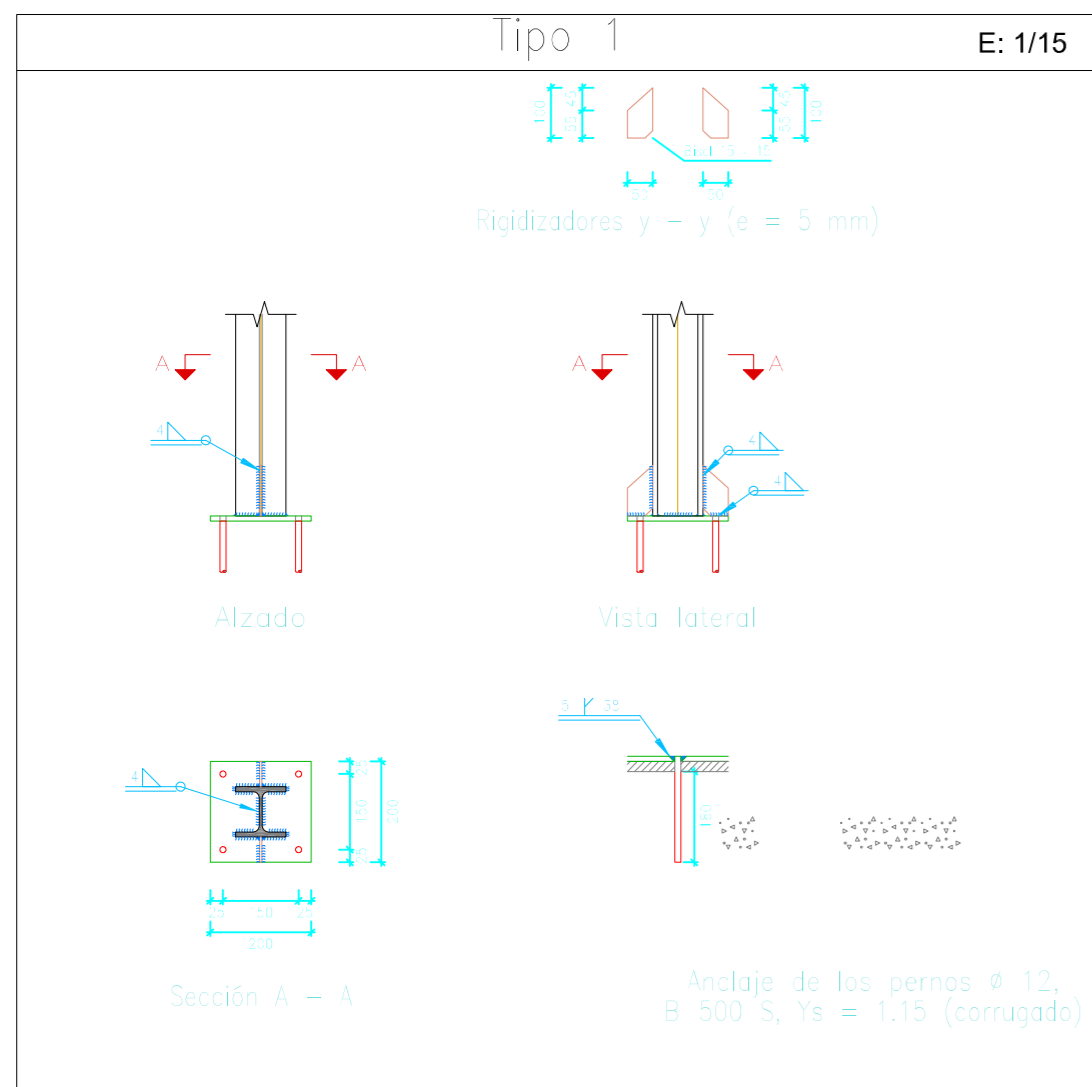
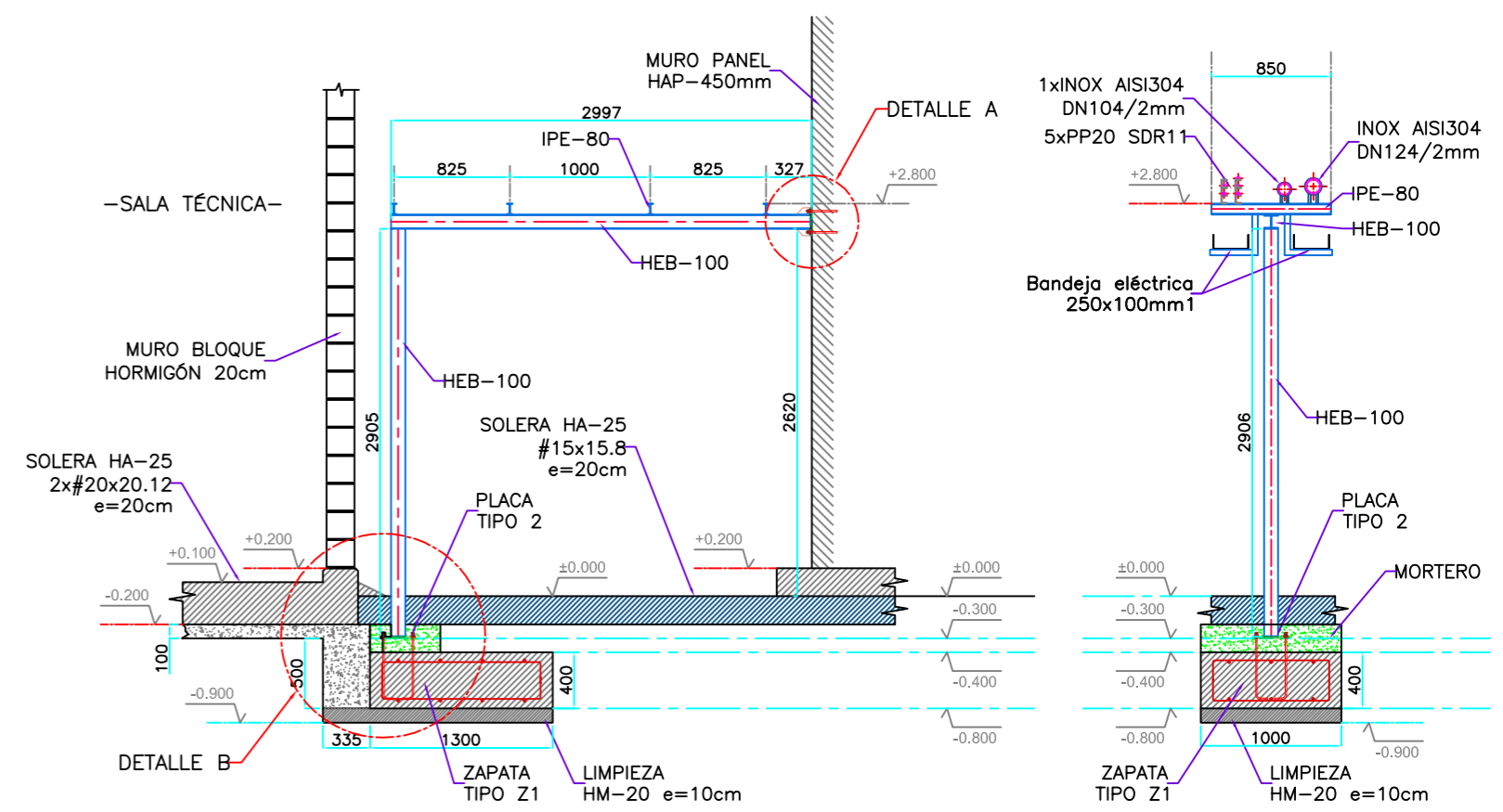
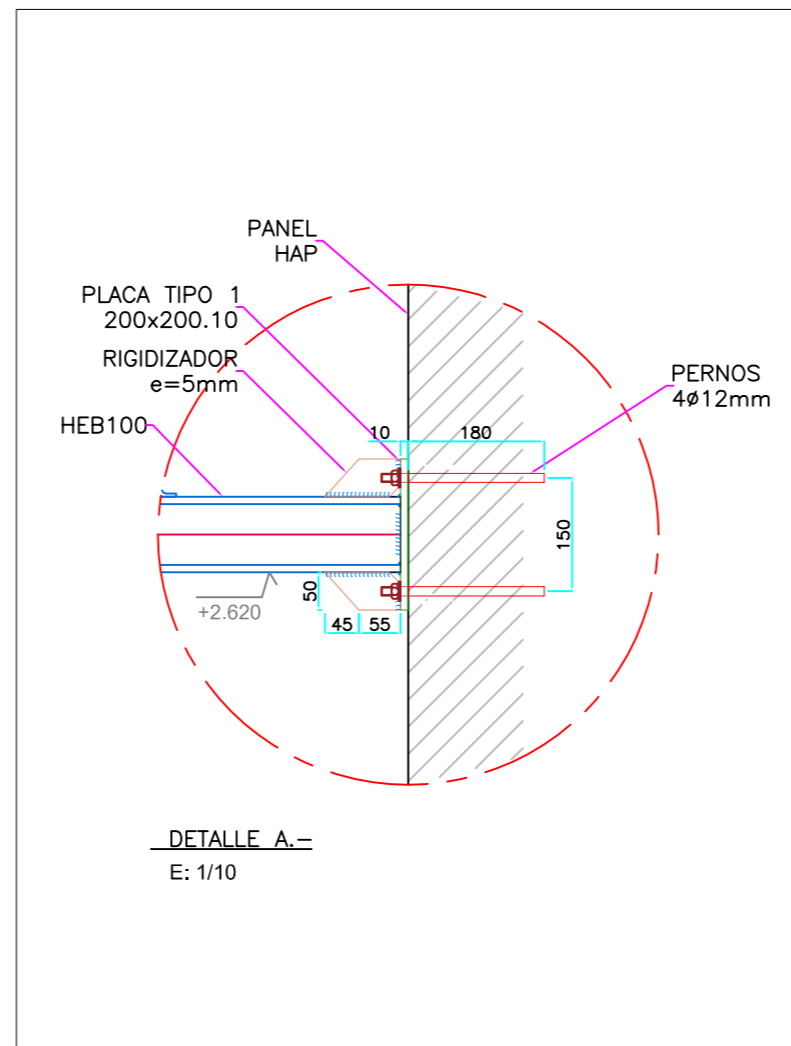
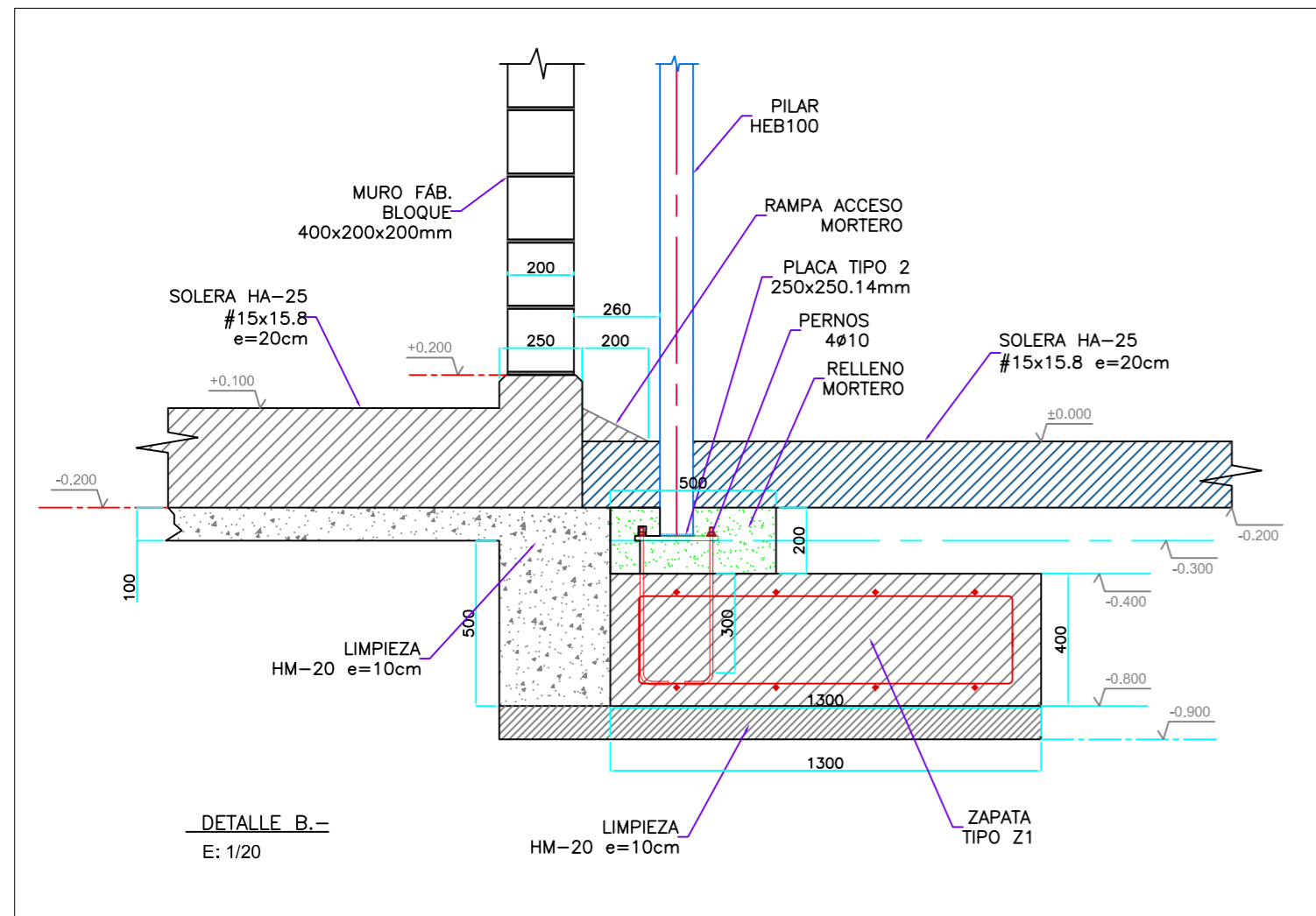
upna Universidad Pública de Navarra
Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos

PROYECTO DE DISEÑO DE ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES PARA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MATERIAS PRIMAS AUXILIARES PARA EMBUTIDOS CÁRNICOS EN CENDEA DE GALAR

El Alumno: PAMPLONA 7 septiembre 2017

ESTRUCTURAS AUXILIARES RACK QUÍMICOS.- CIMENTACIÓN ESCALA VARIAS

Fdo.: CONTÍN VITAL, JAVIER OC.13-07



 Universidad Pública de Navarra Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos		
PROYECTO DE DISEÑO DE ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES PARA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MATERIAS PRIMAS AUXILIARES PARA EMBUTIDOS CÁRNICOS EN CENDEA DE GALAR		
El Alumno:	ESTRUCTURAS AUXILIARES RACK SALA TÉCNICA.- ESTRUCTURA	PAMPLONA 7 septiembre 2017
Fdo.: CONTÍN VITAL, JAVIER		ESCALA 1/10 1/20 1/50 OC-13.08

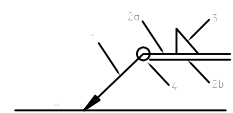
REFERENCIAS Y SIMBOLOGÍA

c: mm: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todas las triángulos que se puedan inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras.
S.6.2.a CTE DB SE-A



[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

MÉTODO DE REPRESENTACIÓN DE SOLDADURAS



- Referencias:
1: línea de la flecha
2a: línea de referencia (línea continua)
2b: línea de identificación (línea a trazos)
3: símbolo de soldadura
4: indicaciones complementarias
U: Unión

Referencias 1, 2a y 2b



El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.



El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

Referencia 3

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en "V" simple (con chaflán)		
Soldadura a tope en cisel simple		
Soldadura a tope en cisel doble		
Soldadura a tope en cisel simple con talón de raíz amplia		
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		

Referencia 4

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje

Soldaduras

$\frac{1}{kg/cm^2}$	Ejecución	Tipo	espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179,4	En taller	En ángulo	4	762
		A tope en cisel simple con talón de raíz amplia	5	276
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	112
			5	380

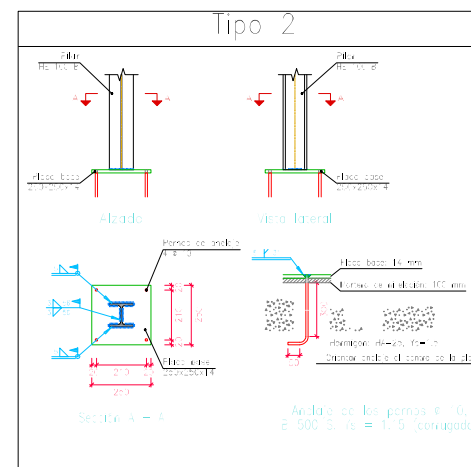
Placas de anclaje

Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	250x200x10	3,14
	Rigidizadores no pasantes	1	250x250x14	6,87
		2	50/50x100/55x5	0,30
		Total		10,31
Ø 400 S, Ys = 1,15 (corrugado)	Pernos curvos	4	Ø 12 - L = 344 + 97	1,09
		Total		1,09
Ø 400 S, Ys = 1,15 (corrugado)	Pernos rectos	4	Ø 12 - L = 222	0,79
		Total		0,79

Cuadro de arranques		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N1	4 Pernos Ø 10	Placa base (250x250x14)

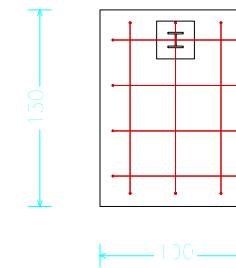
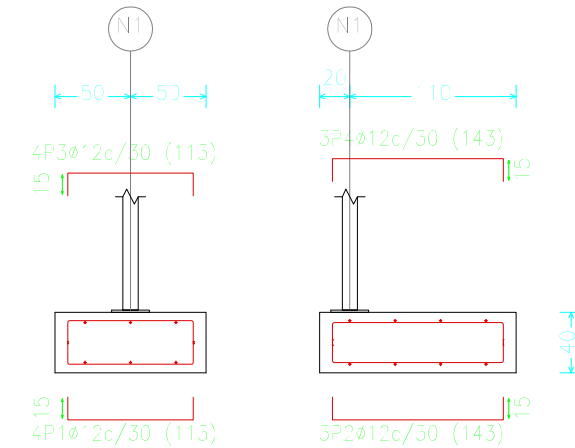
Resumen Acero	Long. total (m)	Peso+10% (kg)
Elemento y Placa de anclaje		
B 500 S, Ys=1,15 Ø12	17,6	17

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1,15 (kg)
N	1	Ø12	4	113	452	4,0
	2	Ø12	3	143	429	3,9
	3	Ø12	4	113	452	4,0
	4	Ø12	3	143	429	3,8
				Total=0%		17,2
				Ø12:		17,2
				Total:		17,2



Z1

N1



Universidad Pública de Navarra
Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



PROYECTO DE DISEÑO DE ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES PARA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MATERIAS PRIMAS AUXILIARES PARA EMBUTIDOS CÁRNICOS EN CENDEA DE GALAR

El Alumno:

ESTRUCTURAS AUXILIARES
RACK SALA TÉCNICA.-
CIMENTACIÓN

PAMPLONA

7 septiembre 2017

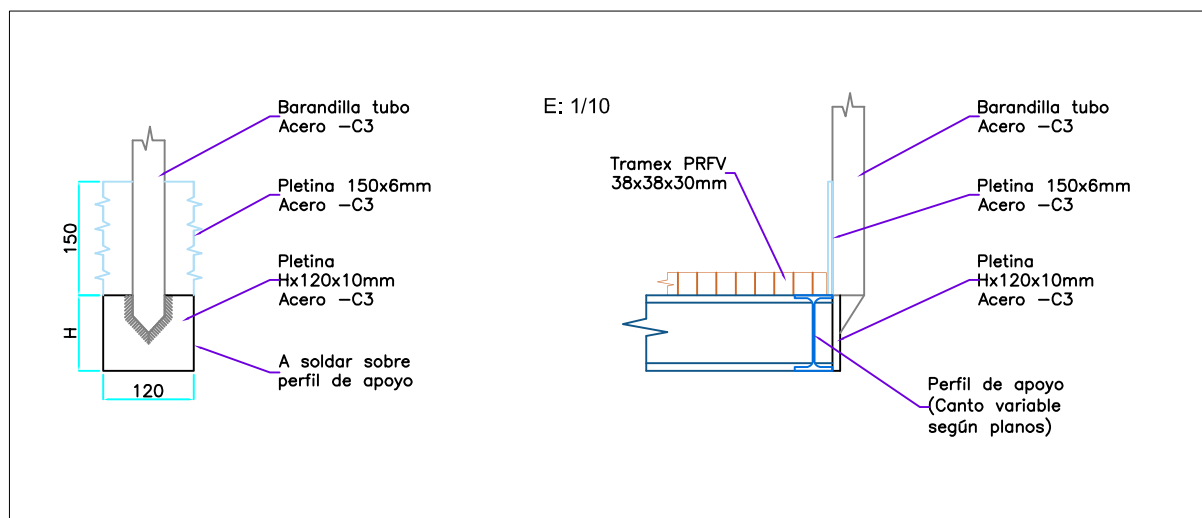
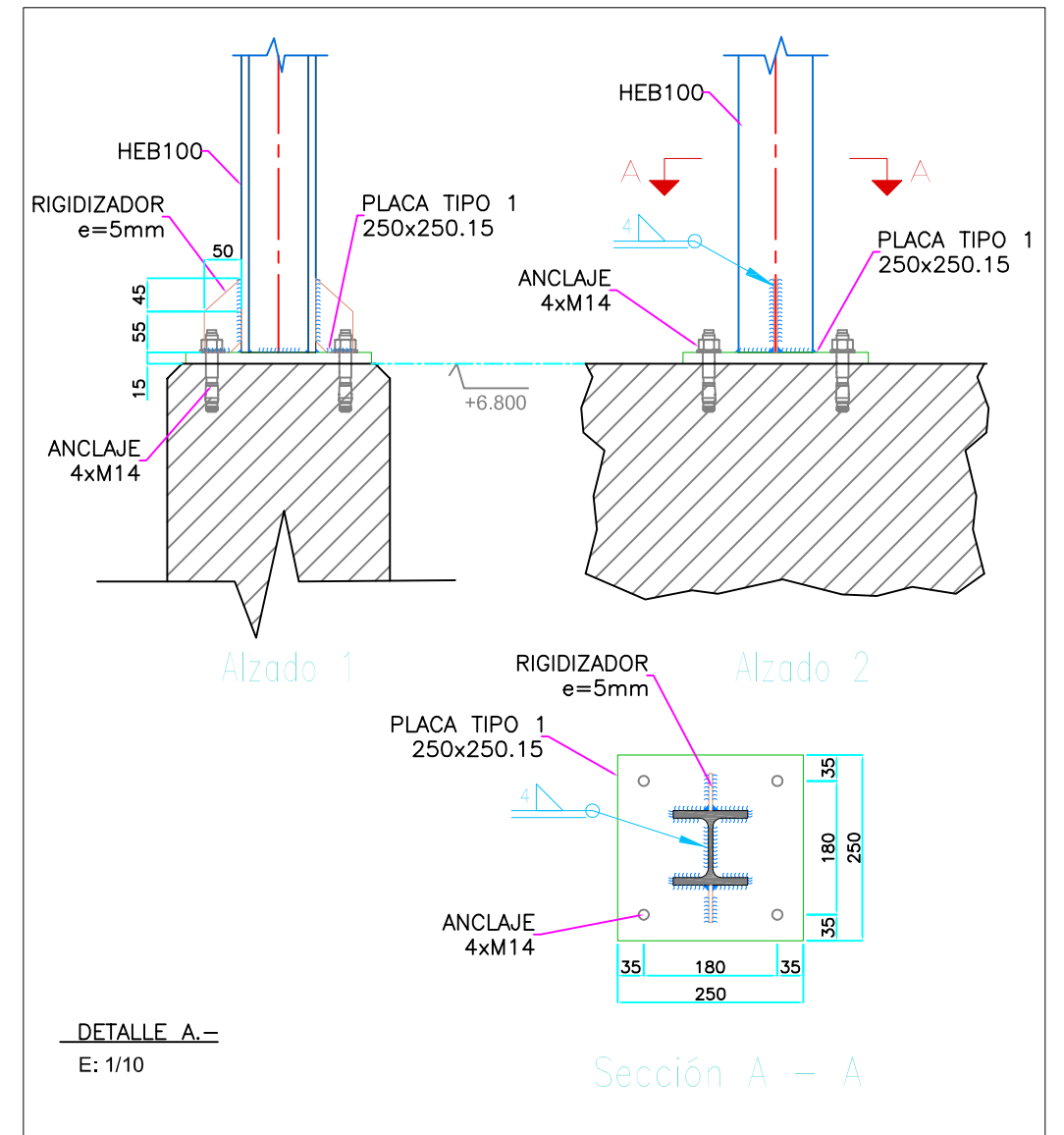
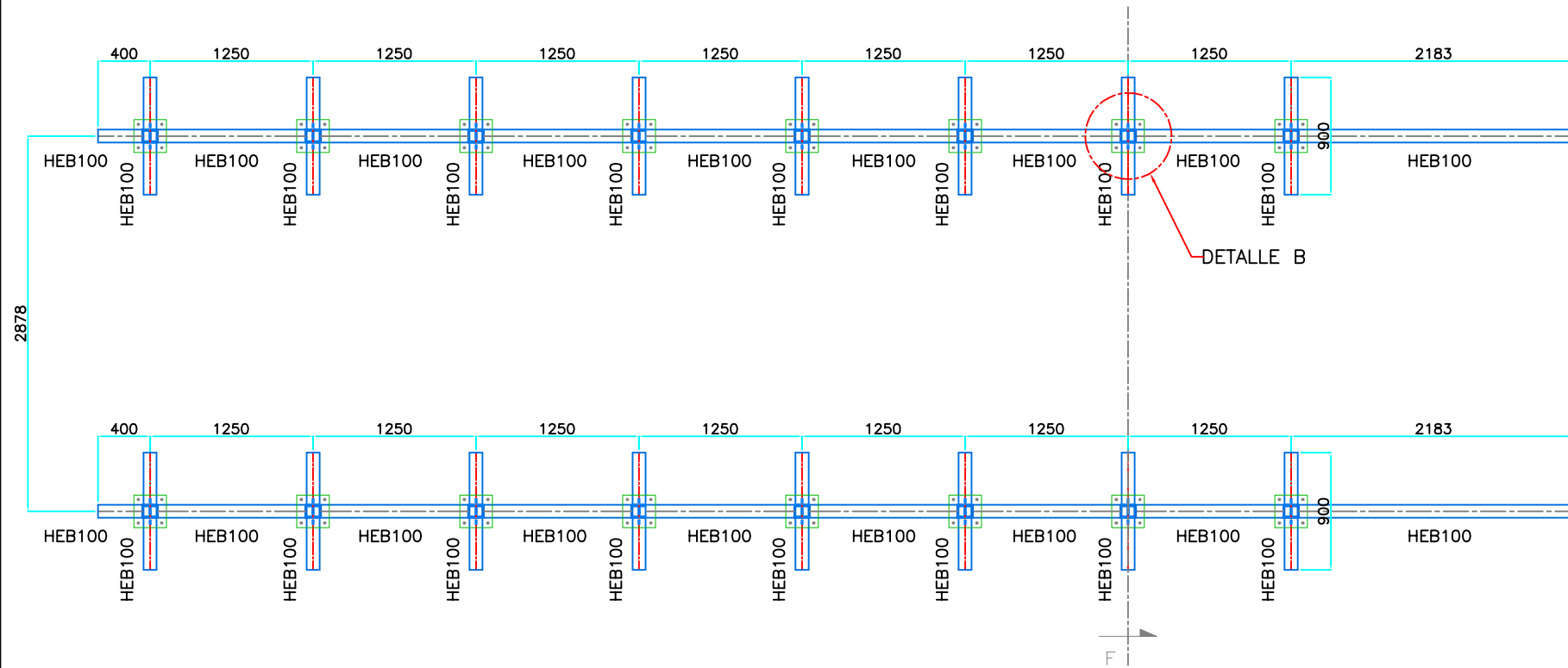
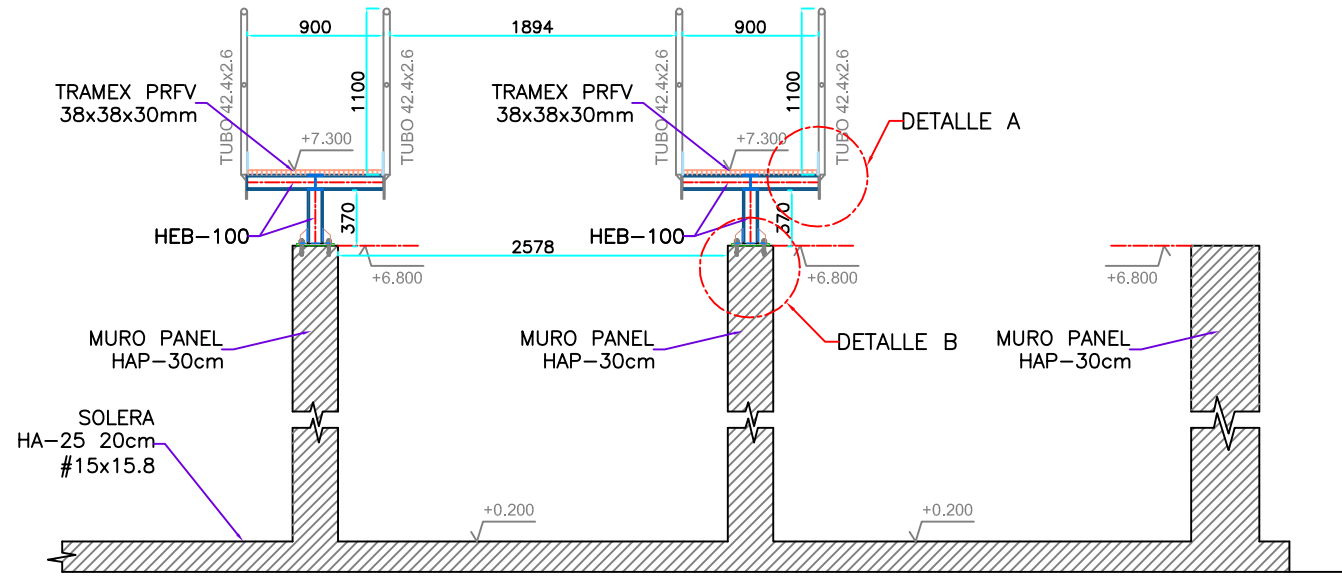
ESCALA



1/50

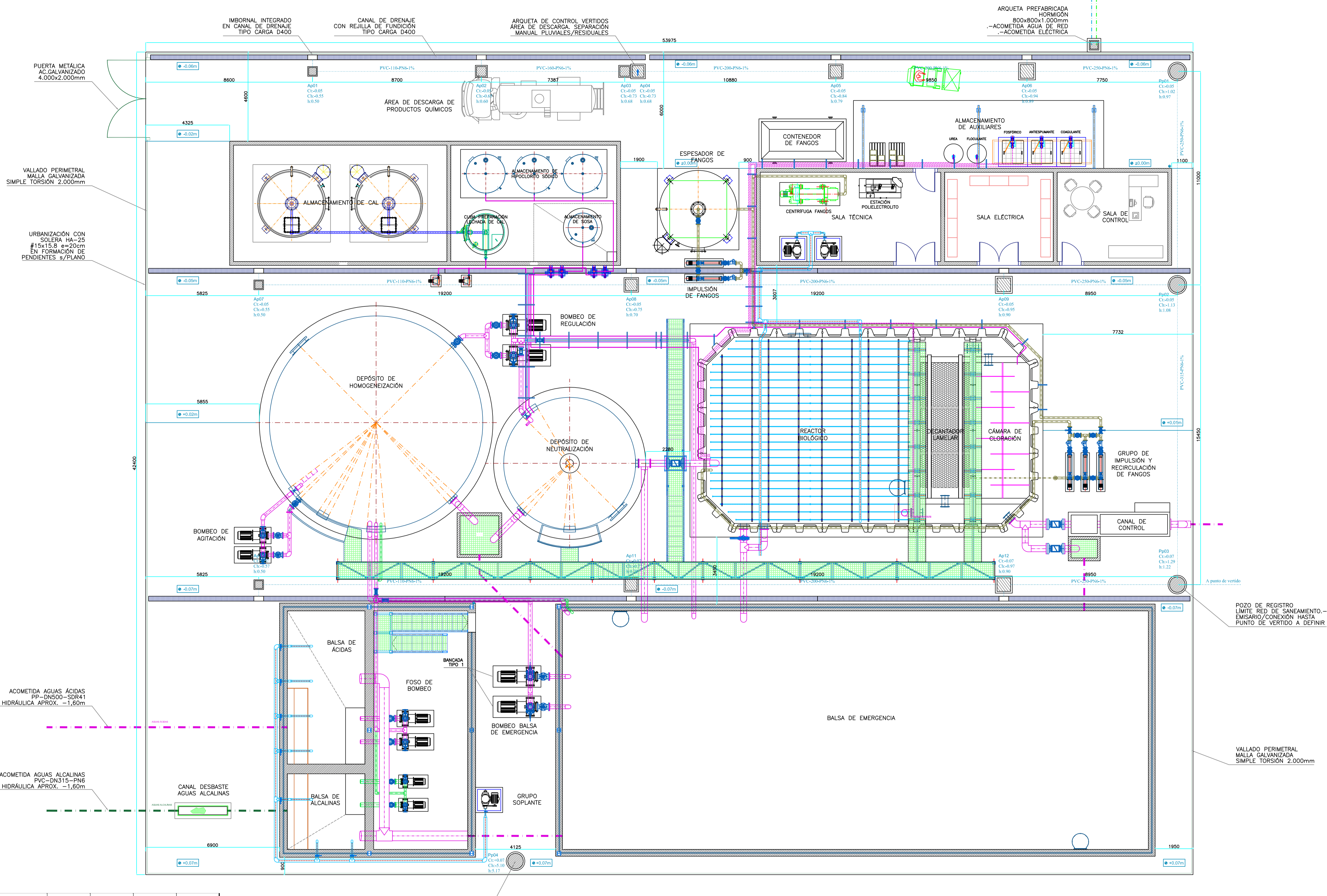
OC.13-09

Fdo.: CONTÍN VITAL, JAVIER

SECCIÓN F-F.-



 <p>Universidad Pública de Navarra Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos</p>	<p>Universidad Pública de Navarra Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos</p>		
	<p>PROYECTO DE DISEÑO DE ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES PARA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MATERIAS PRIMAS AUXILIARES PARA EMBUTIDOS CÁRNICOS EN CENDEA DE GALAR</p>		
El Alumno:	<p>ESTRUCTURAS AUXILIARES PLATAFORMAS DECANTADOR.- ESTRUCTURA</p>		<p>PAMPLONA</p> <p>7 septiembre 2017</p>
Fdo.: CONTÍN VITAL, JAVIER			<p>ESCALA</p> <p>1/10 1/50</p> <p>OC-13.10</p>



ID	TIPOLOGÍA	DIMENSIONES	COTA TAPA	COTA HIDRÁULICA	ALTURA
Ap01	Arqueta registro fábrica ladrillo macizo	40x40 cm	-0,05	-0,55	0,50
Ap02	Arqueta registro fábrica ladrillo macizo	50x50 cm	-0,05	-0,65	0,60
Ap03	Arqueta registro fábrica ladrillo macizo	50x50 cm	-0,05	-0,73	0,68
Ap04	Arqueta registro fábrica ladrillo macizo	60x60 cm	-0,05	-0,73	0,68
Ap05	Arqueta registro fábrica ladrillo macizo	60x60 cm	-0,05	-0,84	0,79
Ap06	Arqueta registro fábrica ladrillo macizo	70x70 cm	-0,05	-0,94	0,89
Ap07	Arqueta registro fábrica ladrillo macizo	40x40 cm	-0,05	-0,55	0,50
Ap08	Arqueta registro fábrica ladrillo macizo	60x60 cm	-0,05	-0,75	0,70
Ap09	Arqueta registro fábrica ladrillo macizo	70x70 cm	-0,05	-0,95	0,90
Ap10	Arqueta registro fábrica ladrillo macizo	40x40 cm	-0,07	-0,57	0,50
Ap11	Arqueta registro fábrica ladrillo macizo	60x60 cm	-0,07	0,77	0,70
Ap12	Arqueta registro fábrica ladrillo macizo	70x70 cm	-0,07	-0,97	0,90
Pp01	Pozo registro prefabricado tipo "Lizaur"	D=100 cm	-0,05	-1,02	0,97
Pp02	Pozo registro prefabricado tipo "Lizaur"	D=100 cm	-0,05	-1,13	1,08
Pp03	Pozo registro prefabricado tipo "Lizaur"	D=100 cm	-0,07	-1,29	1,22
Pp04	Pozo registro prefabricado tipo "Lizaur"	D=100 cm	0,07	-5,10	5,17

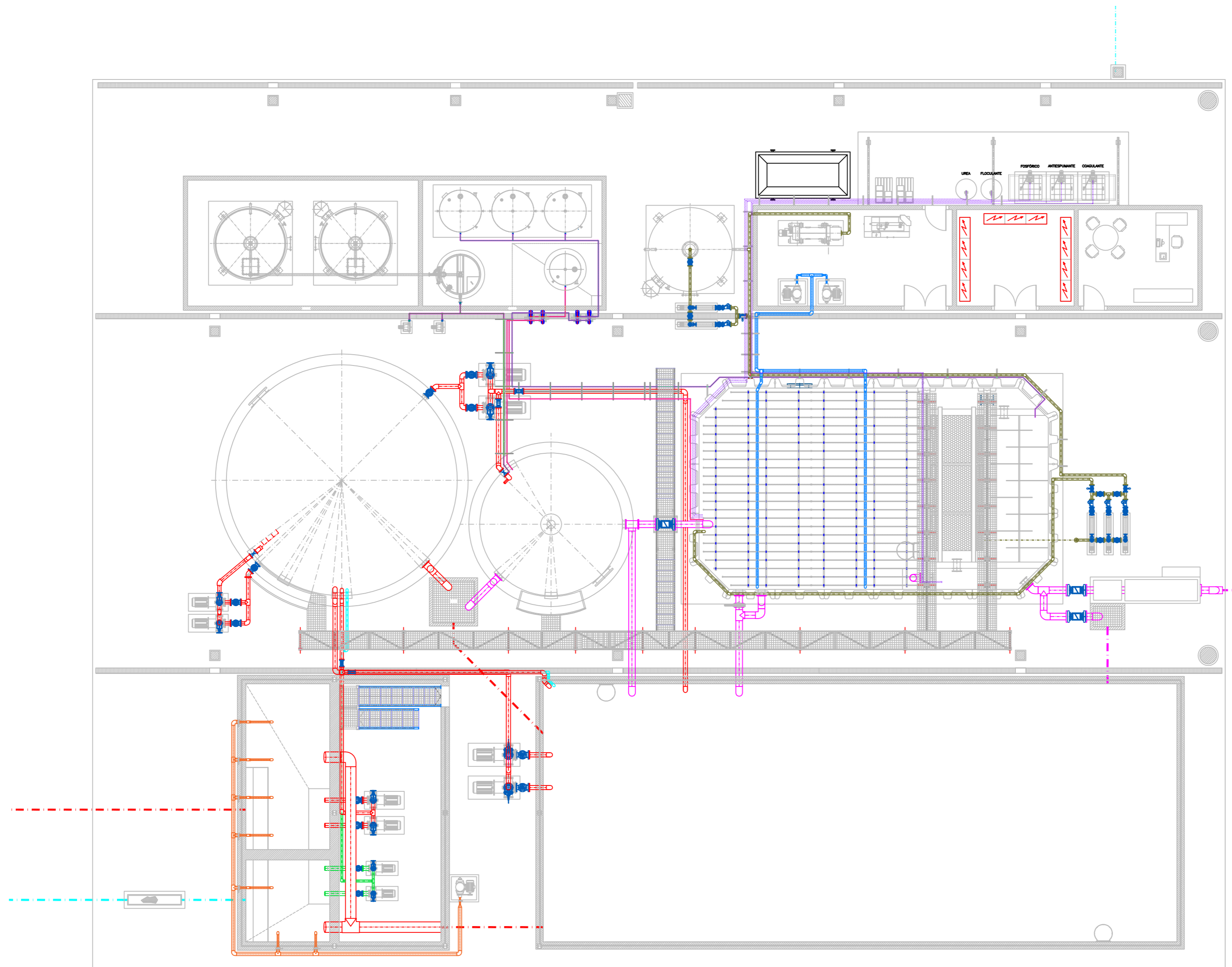
upna Universidad Pública de Navarra
Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos

PROYECTO DE DISEÑO DE ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES PARA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MATERIAS PRIMAS AUXILIARES PARA EMBUTIDOS CÁRNICOS EN CENDEA DE GALAR

El Alumno: PAMPLONA 7 septiembre 2017



URBANIZACIÓN ESCALA 1/100

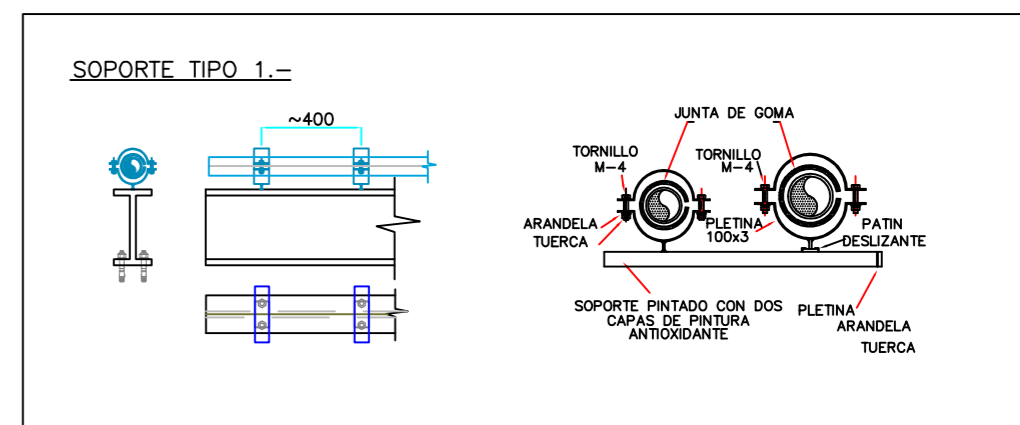
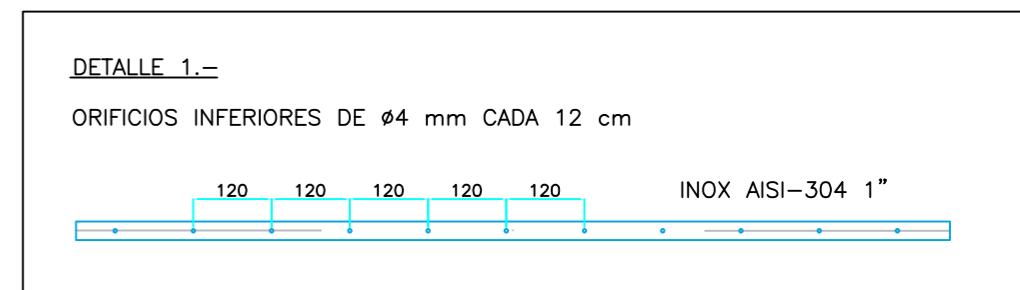
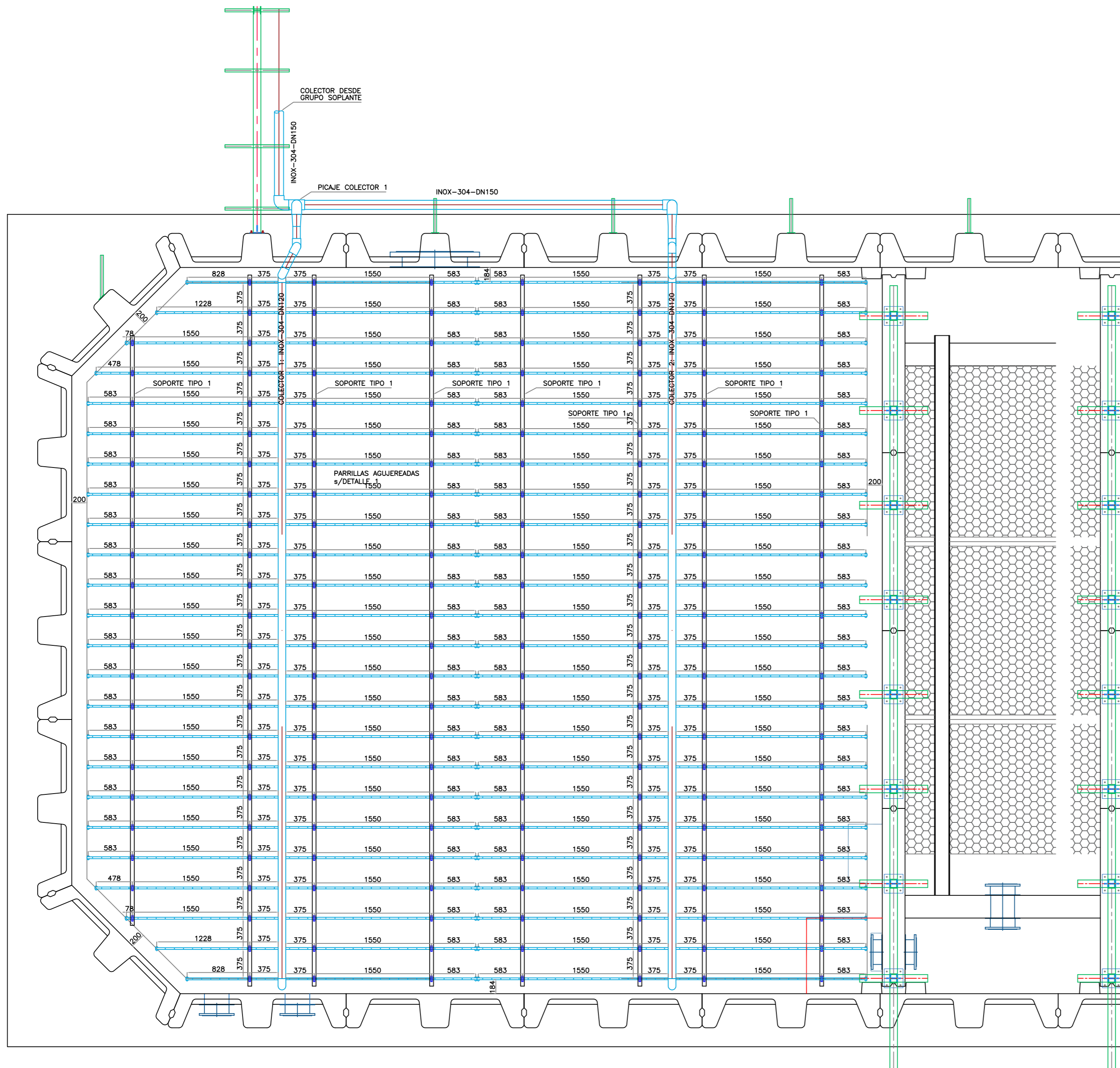
Fdo.: CONTÍN VITAL, JAVIER OC-14



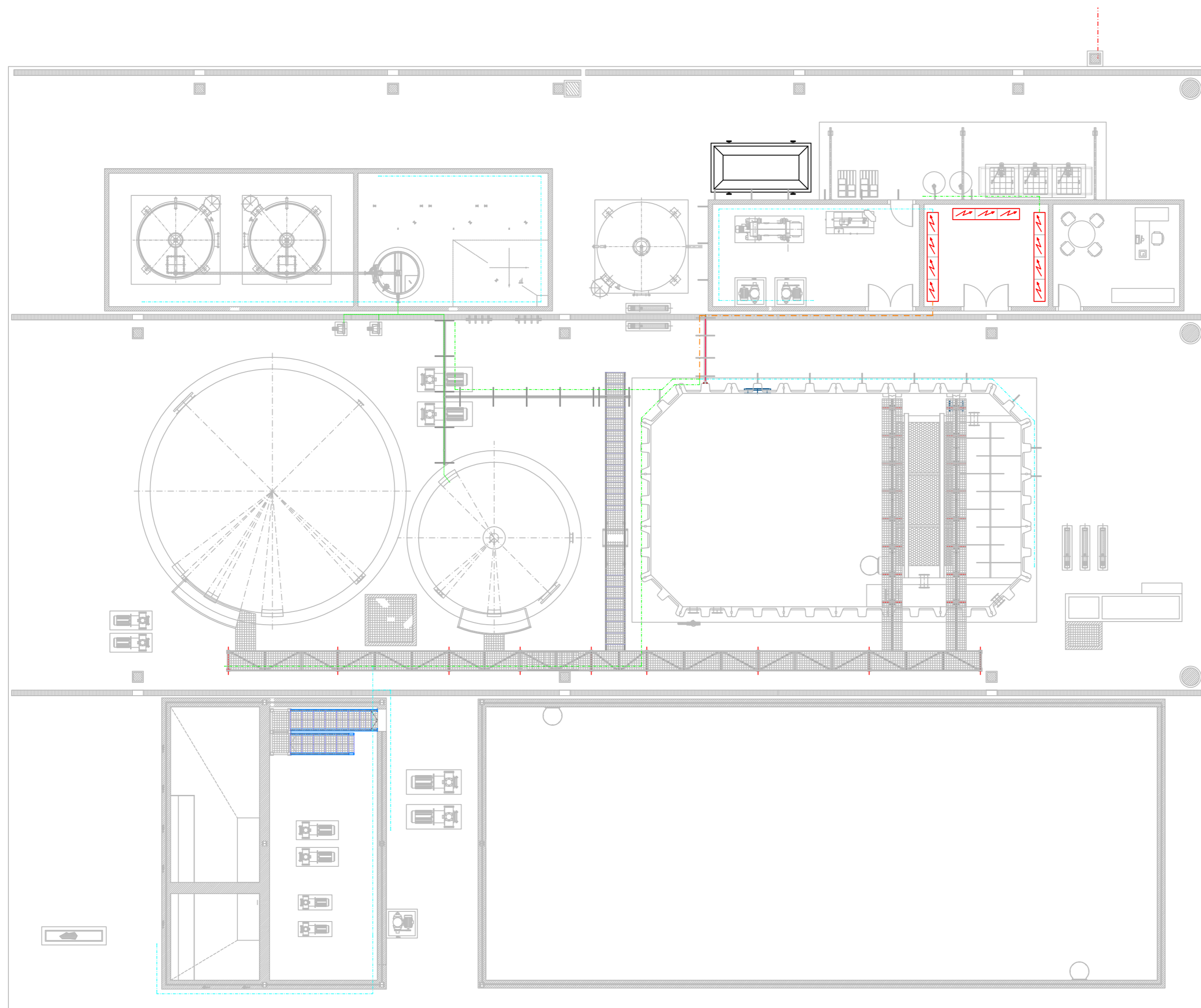
LEYENDA FONTANERÍA

---	RED DE ALCALINAS (INOX-304)
---	RED DE ÁCIDAS (PP)
---	RED DE NEUTRAS (PP)
---	RED DE REACTIVOS (PP)
---	RED DE AIRE REACTOR (INOX-304)
---	RED DE AIRE BALSAS (PP)
---	RED DE FANGOS (INOX-304)
---	AGUA DE RED (INOX-304)

 Universidad Pública de Navarra Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos		
PROYECTO DE DISEÑO DE ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES PARA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MATERIAS PRIMAS AUXILIARES PARA EMBUTIDOS CÁRNICOS EN CENDEA DE GALAR		
El Alumno:	DISTRIBUCIÓN GENERAL DE FONTANERÍA	PAMPLONA 3 septiembre 2017
Fdo.: CONTÍN VITAL, JAVIER		ESCALA 1/150
		IN-01



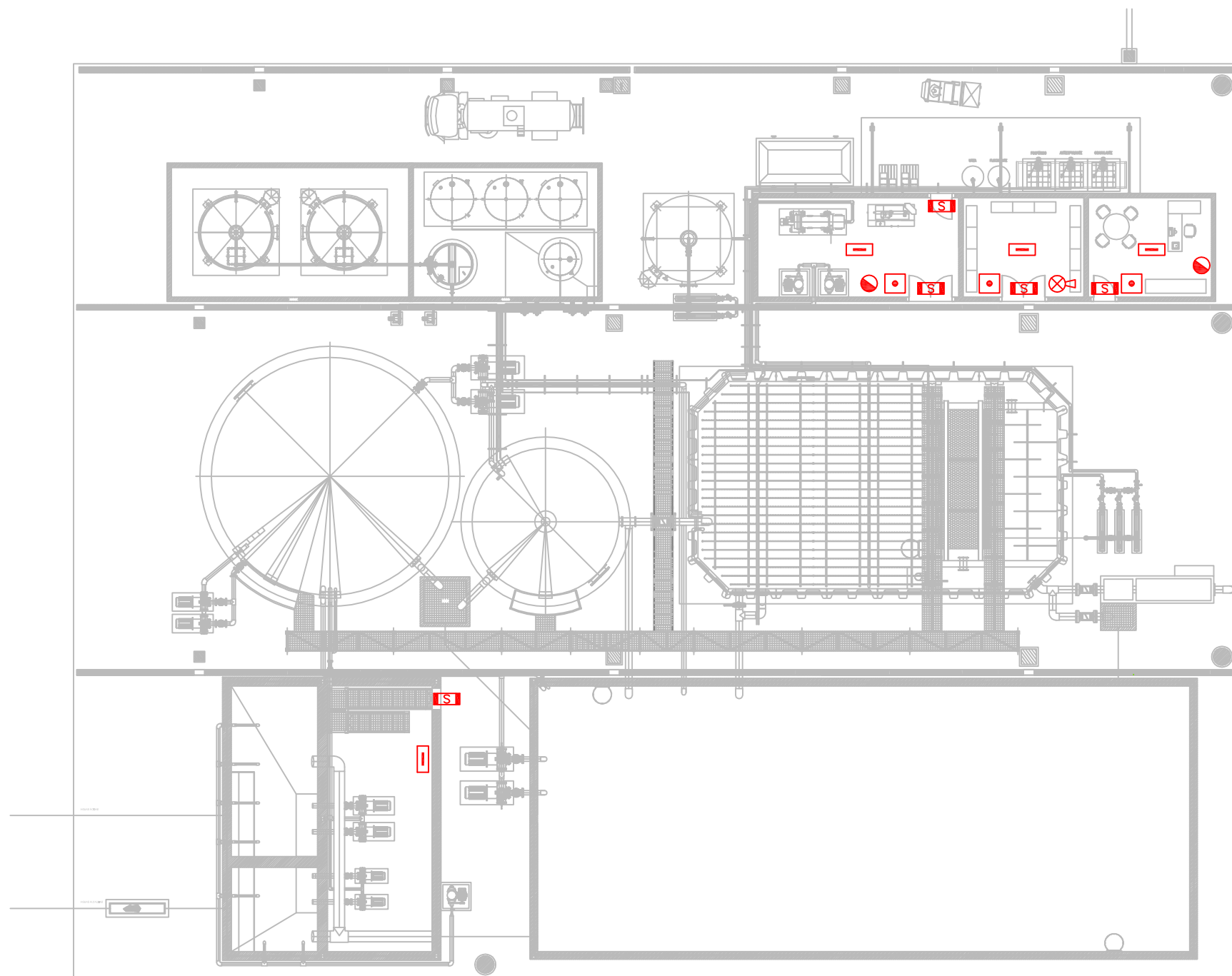
<p>Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitatea Publikoa</p>	<p>Universidad Pública de Navarra Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos</p>		
	<p>PROYECTO DE DISEÑO DE ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES PARA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MATERIAS PRIMAS AUXILIARES PARA EMBUTIDOS CÁRNICOS EN CENDEA DE GALAR</p>		
<p>El Alumno:</p>	<p>REACTOR BIOLÓGICO PARRILLA DE AIREACIÓN</p>		<p>PAMPLONA 7 septiembre 2017</p>
<p>Fdo.: CONTÍN VITAL, JAVIER</p>			<p>ESCALA 1/40</p>
			<p>IN-02</p>



LEYENDA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

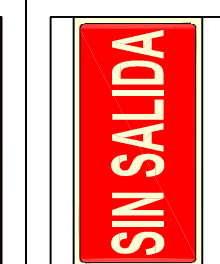
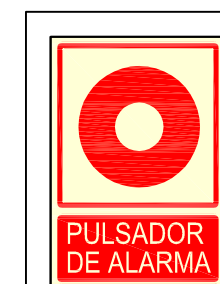
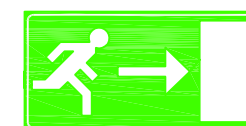
- BANDEJA 600mm (AC.GALV.)
- BANDEJA 300mm (AC.GALV.)
- BANDEJA 200mm (AC.GALV.)
- ACOMETIDA SUBTERRÁNEA

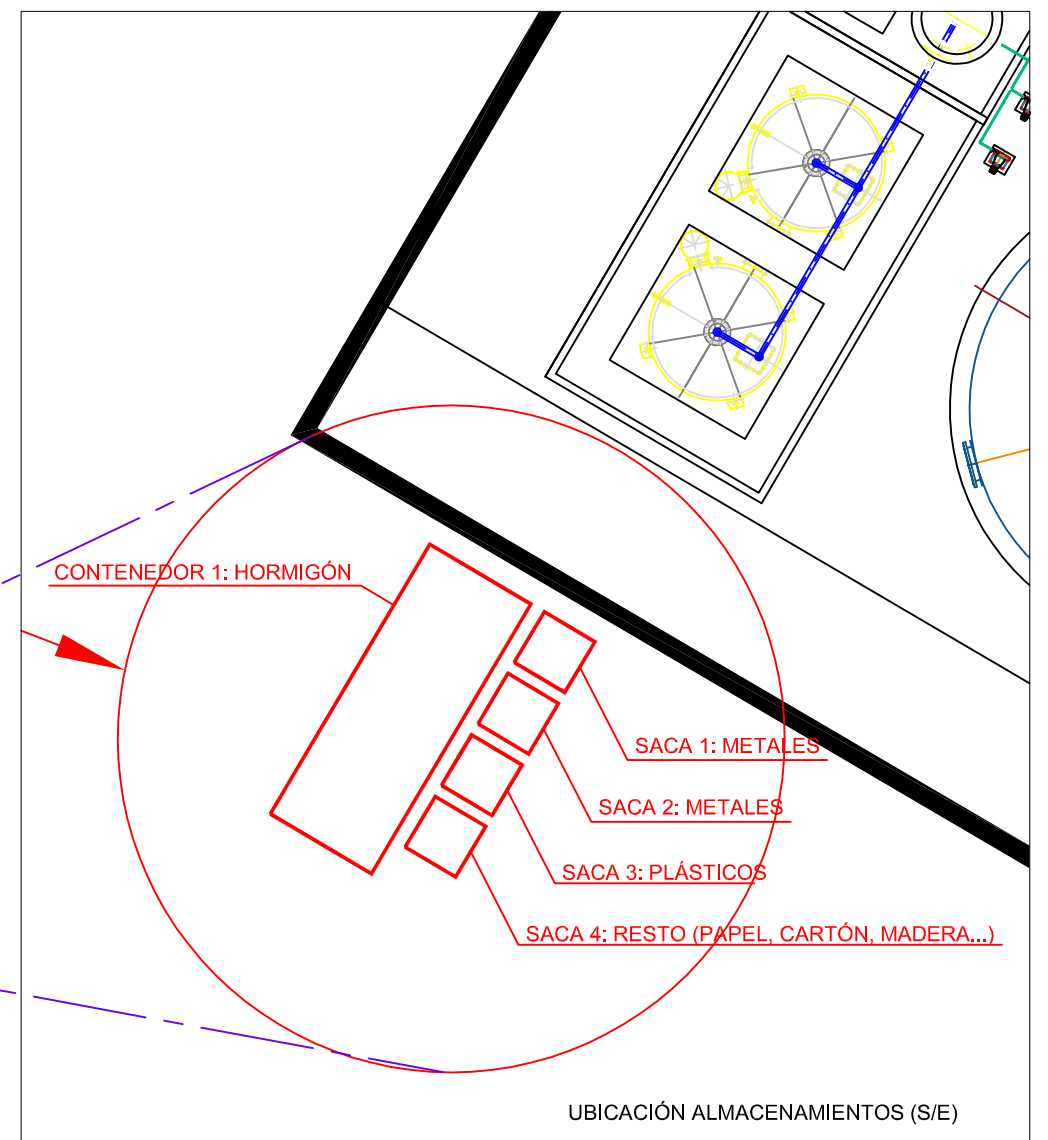
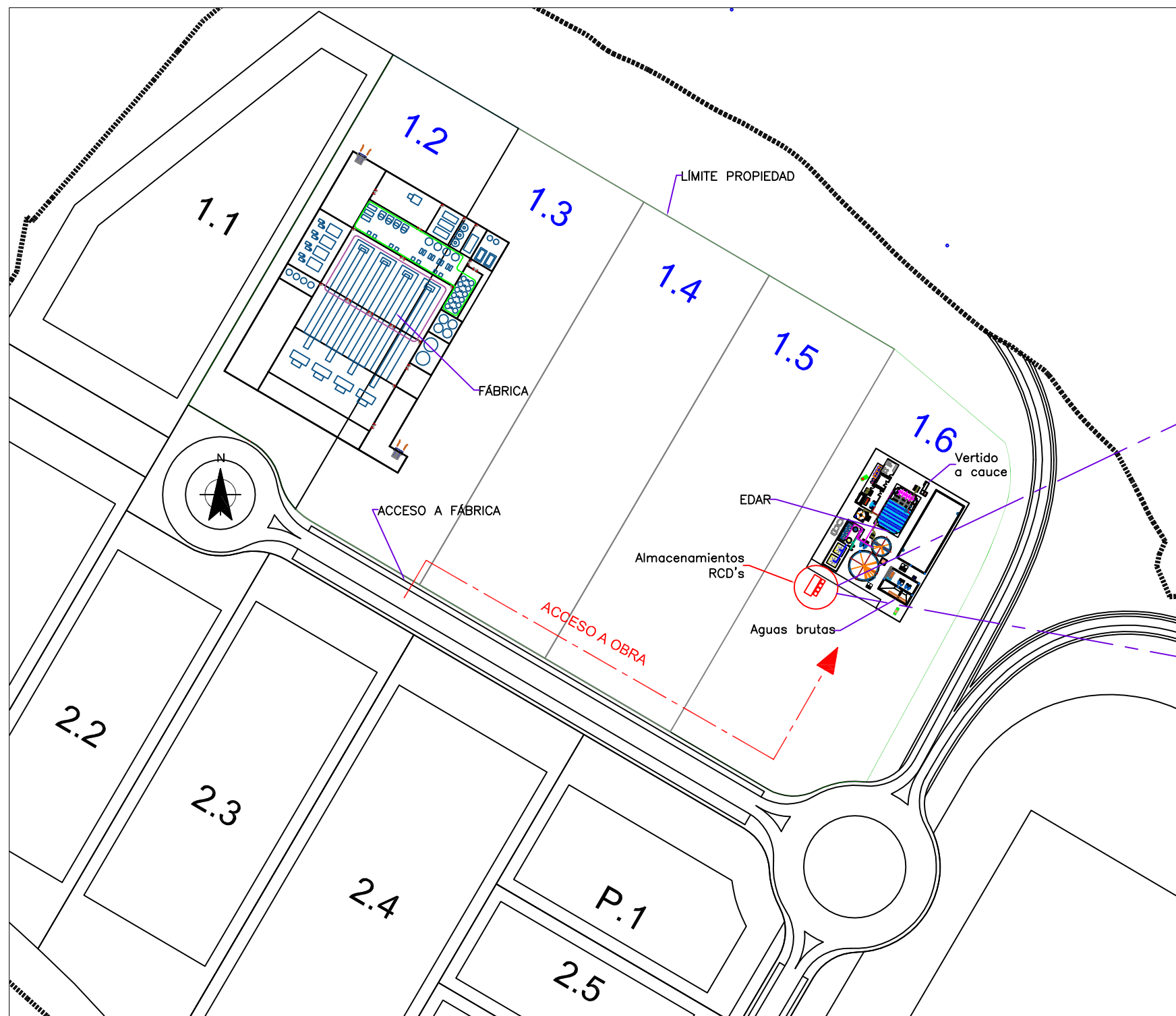
 <small>Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitatea Publikoa</small>	Universidad Pública de Navarra Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos	
PROYECTO DE DISEÑO DE ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES PARA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MATERIAS PRIMAS AUXILIARES PARA EMBUTIDOS CÁRNICOS EN CENDEA DE GALAR		
El Alumno:	DISTRIBUCIÓN GENERAL ELÉCTRICA	PAMPLONA 3 septiembre 2017
		ESCALA 1/150
Fdo.: CONTÍN VITAL, JAVIER		IN-03



LEYENDA	
	Extintor 6 kg 21A-113B
	Extintor 9 kg 34A-144B
	Extintor CO ₂ 5 kg 34B
	Pulsador de alarma
	Sirena óptico/acústica de exterior
	Sirena óptico/acústica de interior
	Centralita de incendios
	Luminaria de emergencia SALIDA
	Luminaria de emergencia general
	SAI Sistema de Alimentación Ininterrumpida

ROTULOS DE SEÑALIZACION





PROYECTO DE DISEÑO DE ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES PARA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MATERIAS PRIMAS AUXILIARES PARA EMBUTIDOS CÁRNICOS EN CENDEA DE GALAR

El Alumno:

GESTIÓN RCD's

Fdo.: CONTÍN VITAL, JAVIER

PAMPLONA

8 septiembre 2017

ESCALA

1/2000

RCD-01

Universidad Pública de Navarra

Nafarroako Unibertsitate Publikoa

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS AGRÓNOMOS**

*NEKAZARITZAKO INGENIARIEN
GOI MAILAKO ESKOLA TEKNIKO*



**PROYECTO DE DISEÑO DE ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES PARA
INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MATERIAS PRIMAS AUXILIARES PARA
EMBUTIDOS CÁRNICOS EN CENDEA DE GALAR**

VOLUMEN 5 DE 5

Contiene:

DOCUMENTO N°4: PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO N°5: MEDICIONES

DOCUMENTO N°6: PRESUPUESTO

presentado por
JAVIER CONTÍN VITAL

dirigido por
CÉSAR NIETO GOROSTIDI

MÁSTER UNIVERSITARIO DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

Septiembre 2017

Universidad Pública de Navarra

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS AGRÓNOMOS**



Nafarroako Unibertsitate Publikoa

*NEKAZARITZAKO INGENIARIEN
GOI MAILAKO ESKOLA TEKNIKO*



PROYECTO DE DISEÑO DE ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES PARA
INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MATERIAS PRIMAS AUXILIARES PARA
EMBUTIDOS CÁRNICOS EN CENDEA DE GALAR

DOCUMENTO N°4: PLIEGO DE CONDICIONES

presentado por

JAVIER CONTÍN VITAL

dirigido por

CÉSAR NIETO GOROSTIDI

MÁSTER UNIVERSITARIO DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

Septiembre 2017

ÍNDICE

1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS. PLIEGO GENERAL	3
1.1. CAPÍTULO PRELIMINAR: DISPOSICIONES GENERALES	3
1.1.1. NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO GENERAL	3
1.1.1. DEFINICION DE LAS OBRAS.....	3
1.1.2. AUTOR DEL PROYECTO	3
1.1.3. DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA	3
1.1.4. NORMATIVA COMPLEMENTARIA DE APLICACIÓN.....	3
1.1.5. ACEPTACION DEL PLIEGO POR LA CONTRATA.....	4
1.2. CAPÍTULO I: CONDICIONES FACULTATIVAS	4
1.2.1. EPÍGRAFE 1º: DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS.....	4
1.2.2. EPÍGRAFE 2º: DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA6	
1.2.3. EPÍGRAFE 3º: PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A LOS TRABAJOS, A LOS MATERIALES Y A LOS MEDIOS AUXILIARES	9
1.2.4. EPÍGRAFE 4º: DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANejas DE LAS RECEPCIONES PROVISIONALES.....	13
1.3. CAPÍTULO II: DISPOSICIONES ECONÓMICAS.....	15
1.3.1. EPÍGRAFE 1º: PRINCIPIO GENERAL	15
1.3.2. EPÍGRAFE 2º: FIANZAS	15
1.3.3. EPÍGRAFE 3º: DE LOS PRECIOS	16
1.3.4. EPÍGRAFE 4º: OBRAS POR ADMINISTRACIÓN.....	19
1.3.5. EPÍGRAFE 5º: DE LA VALORACION Y ABONO DE LOS TRABAJOS	22
1.3.6. EPÍGRAFE 6º: DE LAS INDEMNIZACIONES MUTUAS.....	24
1.3.7. EPÍGRAFE 7º: VARIOS	25
1.4. CAPÍTULO III: CONDICIONES LEGALES	27
1.4.1. EPÍGRAFE 1º: CONDICIONES DE CONTRATOS Y ADJUDICACIONES.....	27

1.4.2.	EPÍGRAFE 2º: RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA.....	28
1.4.3.	EPÍGRAFE 3º: RESCISIÓN DEL CONTRATO.....	29
1.5.	CAPÍTULO IV: CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES	30
1.5.1.	EPÍGRAFE 1º: ASPECTOS GENERALES.....	30
1.5.2.	EPÍGRAFE 2º: DE LA ORGANIZACIÓN DE LA OBRA.....	31
1.5.3.	EPÍGRAFE 3º: DE LOS MATERIALES E INSTALACIONES.....	32
1.5.4.	EPÍGRAFE 4º: DE LA MANO DE OBRA Y PERSONAL INTERVINIENTE.....	35
2.	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.....	37
2.1.	CAPÍTULO V: CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES	37
2.1.1.	CAPÍTULO V.I: DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	37
2.1.2.	CAPÍTULO V.II: CONDICIONES TÉCNICAS QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES. ...	37
2.1.3.	CAPÍTULO V.III: CONDICIONES TÉCNICAS QUE HAN DE REGIR LA EJECUCIÓN.	56
2.1.4.	CAPÍTULO V.IV: MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA.....	87
2.2.	CAPÍTULO VI: DISPOSICIONES TÉCNICAS A TENER EN CUENTA.....	94

1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS. PLIEGO GENERAL

1.1. CAPÍTULO PRELIMINAR: DISPOSICIONES GENERALES

1.1.1. NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO GENERAL

El presente pliego tiene por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al Aparejador o al Ingeniero Técnico, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

1.1.1. DEFINICION DE LAS OBRAS

Corresponde al encabezamiento del proyecto: **PROYECTO DE DISEÑO DE ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES PARA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MATERIAS PRIMAS AUXILIARES PARA EMBUTIDOS CÁRNICOS EN CENDEA DE GALAR.**

Emplazamiento: CENDEA DE GALAR (NAVARRA)

1.1.2. AUTOR DEL PROYECTO

Los trabajos se ejecutarán de acuerdo con el presente Proyecto de Ejecución redactado por el Graduado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural: JAVIER CONTÍN VITAL.

1.1.3. DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA

Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresas o arrendamiento de obras, si existiere.

El Pliego de prescripciones técnicas.

El resto de la documentación de Proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuestos).

Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de las obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones. En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

1.1.4. NORMATIVA COMPLEMENTARIA DE APLICACIÓN

Además de lo estipulado en el presente Pliego, regirán con carácter subsidiario, la Normativa vigente establecida por los organismos de la Administración Local y empresas concesionarias de servicios públicos y que sea de aplicación en la obra, que deberá ser conocida y cumplimentada por la empresa constructora

1.1.5. ACEPTACION DEL PLIEGO POR LA CONTRATA

Por el mero hecho de intervenir en la obra, se presupone que la contrata, la cual dice poseer una copia del proyecto, conoce y admite el presente Pliego de condiciones. Cualquier alteración de Pliego por otro documento contractual entre la Contrata y la Propiedad, habrá de ser conocido por el INGENIERO director de la obra.

1.2. **CAPÍTULO I: CONDICIONES FACULTATIVAS**

1.2.1. EPÍGRAFE 1º: DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la normativa local aplicable a la ordenación de la edificación.

Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por lo dispuesto en la normativa local y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

Las definiciones y funciones de los agentes que intervienen en la edificación serán las siguientes:

1.2.1.1. EL INGENIERO DIRECTOR

Corresponde al Ingeniero Director:

- a) Comprobar la adecuación de la cimentación proyectada a las características reales del suelo.
- b) Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.
- c) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las instrucciones complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución arquitectónica.
- d) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.
- e) Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
- f) Preparar la documentación final de la obra y expedir y suscribir en unión del Aparejador o Ingeniero Técnico, el certificado final de la misma.

1.2.1.2. EL APAREJADOR O INGENIERO TÉCNICO.

Corresponde al Aparejador o Ingeniero Técnico*:

a) Redactar el documento de estudios y análisis del Proyecto con arreglo a lo previsto en el 1º.4. de las Tarifas de Honorarios aprobados por R.D.E. 314/1979, de 19 de enero.

b) Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.

c) Redactar cuando se requiera, el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Plan de seguridad e higiene para la aplicación del mismo.

d) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Ingeniero y del Constructor.

e) Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y sistemas de seguridad e higiene en el trabajo, controlando su correcta ejecución.

f) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción.

g) Realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor, impartándole, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda dando cuenta al Ingeniero.

h) Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación de la obra.

i) Suscribir, en unión del Ingeniero, el certificado final de la obra.

1.2.1.3. EL CONSTRUCTOR

Corresponde al Constructor:

a) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.

b) Elaborar, cuando se requiera, el Plan de Seguridad e Higiene de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer en todo caso la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.

c) Suscribir con el Ingeniero y el Aparejador o Ingeniero Técnico, el acta de replanteo de la obra.

d) Ostentar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas.

e) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparativos en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del

Aparejador o Ingeniero Técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.

f) Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.

g) Facilitar al Aparejador o Ingeniero Técnico, con antelación suficiente los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.

h) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.

i) Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.

j) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

1.2.2. EPÍGRAFE 2º: DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA

1.2.2.1. VERIFICACION DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

1.2.2.2. PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE

El Constructor, a la vista del Proyecto de Ejecución conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad e Higiene, presentará el Plan de Seguridad e Higiene de la obra a la aprobación del Aparejador o Ingeniero Técnico de la Dirección Facultativa.

1.2.2.3. OFICINA EN LA OBRA

El Constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el Ingeniero.
- La Licencia de Obras.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Plan de Seguridad e Higiene.
- El Libro de Incidencias.
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

- La documentación de los seguros mencionados en el 3º j) del epígrafe anterior.

Dispondrá además el Constructor de una oficina para la Dirección Facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada. Dispondrá de teléfono cuando la Dirección Facultativa lo estime necesario. Los costos de todo lo anteriormente expuesto serán considerados como gastos generales de la obra y por tanto no devengarán coste adicional alguno.

1.2.2.4. REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA

El Constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata. Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el 3º del epígrafe anterior.

Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el Pliego de "Condiciones particulares de índole facultativa" el Delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos. El Pliego de Condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el Constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Ingeniero para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

1.2.2.5. PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA

El Jefe de obra, por si o por medio sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Ingeniero o al Aparejador o Ingeniero Técnico, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los conocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de ediciones y liquidaciones.

1.2.2.6. TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE

Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aún cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Ingeniero dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

En defecto de especificación en el Pliego de Condiciones Particulares, se entenderá que requiere reforma de proyecto con consentimiento expreso de la propiedad, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 o del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

1.2.2.7. INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicaran precisamente por escrito al Constructor estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba, tanto del Aparejador o Ingeniero Técnico como del Ingeniero.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quien la hubiere dictado, el cual dará al Constructor, el correspondiente recibo, si este lo solicitase.

El Constructor podrá requerir del Ingeniero o del Aparejador o Ingeniero Técnico, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

1.2.2.8. RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCION FACULTATIVA

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del Ingeniero, ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico del Ingeniero o del Aparejador o Ingeniero Técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Ingeniero, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatoria para este tipo de reclamaciones.

1.2.2.9. RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DEL PERSONAL NOMBRADO POR EL INGENIERO

El Constructor no podrá recusar a los Ingenieros, Aparejadores, o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones. Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos, procederá de acuerdo con lo estipulado en el precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

1.2.2.10. FALTAS DEL PERSONAL

El Ingeniero, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

1.2.3. EPÍGRAFE 3º: PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A LOS TRABAJOS, A LOS MATERIALES Y A LOS MEDIOS AUXILIARES

1.2.3.1. CAMINOS Y ACCESOS

El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta. El Aparejador o Ingeniero Técnico podrá exigir su modificación o mejora.

1.2.3.2. REPLANTEO

El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Aparejador o Ingeniero Técnico y una vez éste haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Ingeniero, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

1.2.3.3. LIBRO DE ÓRDENES, ASISTENCIAS E INCIDENCIAS.

Con objeto de que en todo momento se pueda tener un conocimiento exacto de la ejecución e incidencias de la obra, se llevará, mientras dure la misma, el Libro de Órdenes, Asistencias e Incidencias que se ajustará a lo prescrito en el Decreto 11-3-71, en el que se reflejarán las visitas facultativas realizadas por la Dirección de la obra, incidencias surgidas y en general, todos aquellos datos que sirvan para determinar con exactitud si por la Contrata se han cumplido los plazos y fases de ejecución previstas para la realización del proyecto.

El Ingeniero Director de la obra, el aparejador y los demás facultativos colaboradores en la dirección de las obras, irán dejando constancia, mediante las oportunas referencias, de sus visitas e inspecciones, de las incidencias que surjan en el transcurso de ellas y que obliguen a cualquier modificación en el proyecto, así como de las órdenes que necesite dar al contratista respecto a la ejecución de las obras, las cuales serán de obligado cumplimiento.

Las anotaciones en el Libro de Órdenes, Asistencias e Incidencias, harán fe a efectos de determinar las posibles causas de resolución e incidencias del contrato. Sin embargo, cuando el contratista no estuviese conforme, podrá alegar en su descargo todas aquellas razones que abonen su postura, aportando las pruebas que estime pertinentes. El efectuar una orden a través del correspondiente asiento en este Libro, no será obstáculo para que cuando la Dirección Facultativa lo juzgue conveniente, se efectúe la misma también de oficio. Dicha orden se reflejará en el Libro de Órdenes.

El contratista deberá utilizarlo para pedir aclaraciones sobre cualquier duda surgida en el Proyecto, solicitar la introducción de variaciones en obra respecto a materiales, soluciones y presupuesto, presentado por escrito la valoración detallada de la variación del presupuesto para su aprobación por la Propiedad y la Dirección Facultativa, siendo de su responsabilidad el cumplimiento de lo anterior. La ausencia de anotaciones en el Libro implica que hasta ese momento no ha surgido ninguna duda o imprevisto en la obra.

1.2.3.4. COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCION DE LOS TRABAJOS

El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquellos señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Ingeniero Técnico del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

1.2.3.5. ORDEN DE LOS TRABAJOS

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

1.2.3.6. FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos. En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

1.2.3.7. AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Ingeniero en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

1.2.3.8. PRORROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Ingeniero. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Ingeniero, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

1.2.3.9. RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCION FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obra estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

1.2.3.10. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCION DE LOS TRABAJOS

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entreguen el Ingeniero o el Aparejador o Ingeniero Técnico al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el 11.

1.2.3.11. OBRAS OCULTAS

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose: uno, al Ingeniero; otro al Aparejador; y el tercero, al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

1.2.3.12. TRABAJOS DEFECTUOSOS

El constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones generales y particulares de índole técnica " del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Aparejador o Ingeniero Técnico, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Aparejador o Ingeniero Técnico advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Ingeniero de la obra, quien resolverá.

1.2.3.13. VICIOS OCULTOS

Si el Aparejador o Ingeniero Técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Ingeniero. Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo de la Propiedad.

1.2.3.14. DE LOS MATERIALES Y DE LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA

El constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al Aparejador o Ingeniero Técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

1.2.3.15. PRESENTACION DE MUESTRAS

A petición del Ingeniero, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

1.2.3.16. MATERIALES NO UTILIZABLES

El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra. Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Aparejador o Ingeniero Técnico, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

1.2.3.17. GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata. Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

1.2.3.18. LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

1.2.3.19. OBRAS SIN PRESCRIPCIONES

En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del Proyecto, el Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

1.2.3.20. VISITAS DE LA OBRA

El Contratista velará para que la obra no sea visitada por personas ajenas a la misma y arbitrará los medios que considere oportunos para ese fin. El Contratista, sin embargo, no opondrá reparos al acceso de la Propiedad a la obra, siempre que con ello no se derive perjuicio para la misma, en cuyo caso podrá exigir que la Propiedad asista cuando lo apruebe la Dirección Facultativa y acompañada de esta. Cualquier observación técnica que pueda derivarse de estas visitas de la Propiedad, deberán ser hechas al Contratista a través de la Dirección Facultativa.

En consecuencia, los trabajos que realice el Contratista indicados por la Propiedad pero sin haber sido aprobados por la Dirección Facultativa, serán de la exclusiva responsabilidad del Contratista.

1.2.4. EPÍGRAFE 4º: DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS DE LAS RECEPCIONES PROVISIONALES

Treinta días antes de dar fin a las obras, comunicará el Ingeniero a la Propiedad la proximidad de su terminación a fin de convenir la fecha para el acto de recepción provisional. Esta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Constructor, del Ingeniero y del Aparejador o Ingeniero Técnico. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicando un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección Facultativa extenderán el correspondiente Certificado de final de obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al Constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra. Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza

Al realizarse la recepción provisional de las obras deberá presentar el contratista las pertinentes autorizaciones de los Organismos oficiales de la Provincia para el uso y puesta en servicio de las instalaciones que así lo requieran. No se efectuará esa recepción provisional de las obras, ni, como es lógico, la definitiva, si no se cumple este requisito.

1.2.4.1. DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA

El Ingeniero Director facilitará a la Propiedad la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuesto por la legislación vigente y, si se trata de viviendas, con lo que se establece en los párrafos 2, 3, 4 y 5, del apartado 2 del 4º del Real Decreto 515/1989, de 21 de abril.

1.2.4.2. MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA.

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Aparejador o Ingeniero Técnico a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Ingeniero con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza.

1.2.4.3. PLAZO DE GARANTIA

El plazo de garantía deberá estipularse en el Pliego de Condiciones Particulares y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a nueve meses.

1.2.4.4. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE.

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista. Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

1.2.4.5. DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA.

La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

1.2.4.6. PRORROGA DEL PLAZO DE GARANTIA.

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Ingeniero-Director marcará al Constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquéllos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

1.2.4.7. DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA

8.-En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en el 35. Transcurrido el plazo de garantía se recibirán definitivamente según lo dispuesto en los s 39 y 40 de este Pliego. Para las obras y trabajos no terminados pero aceptables a juicio del Ingeniero-Director, se efectuará una sola definitiva recepción.

1.3. CAPÍTULO II: DISPOSICIONES ECONÓMICAS

1.3.1. EPÍGRAFE 1º: PRINCIPIO GENERAL

Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

1.3.2. EPÍGRAFE 2º: FIANZAS

1.3.2.1. PROCEDIMIENTOS

El contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según se estipule:

a) Depósito previo, en metálico o valores, o aval bancario, por importe entre el 3 por 100 y 10 por 100 del precio total de contrata.

b) Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

1.3.2.2. FIANZA PROVISIONAL

En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma y su cuantía será de ordinario, y salvo estipulación distinta en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra, de un tres por ciento (3 por 100) como mínimo, del total del presupuesto de contrata.

El Contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta o el que se determine en el Pliego de Condiciones Particulares del Proyecto, la fianza definitiva que se señale y, en su defecto, su importe será el diez por cien (10 por 100) de la cantidad por la que se haga la adjudicación de la obra, fianza que puede constituirse en cualquiera de las formas especificadas en el apartado anterior.

El plazo señalado en el párrafo anterior, y salvo condición expresa establecida en el Pliego de Condiciones particulares, no excederá de treinta días naturales a partir de la fecha en que se le comunique la adjudicación, y dentro de él deberá presentar el adjudicatario la carta de pago o recibo que acredite la constitución de la fianza a que se refiere el mismo párrafo.

La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

1.3.2.3. EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Ingeniero Director en nombre y representación del Propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastara para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de la obra que no fuesen de recibo.

1.3.2.4. DE SU DEVOLUCION EN GENERAL

La fianza retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. La propiedad podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos...

1.3.2.5. DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES

Si la propiedad, con la conformidad del Ingeniero Director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

1.3.3. EPÍGRAFE 3º: DE LOS PRECIOS

1.3.3.1. COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

El cálculo de los precios de las distintas unidades de la obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

- Se considerarán costes directos:

a) La mano de obra, con sus pluses, cargas y seguros sociales, que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.

b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de la obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.

c) Los equipos y sistemas técnicos de la seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.

d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.

e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

- Se considerarán costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

- Se considerarán gastos generales:

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la administración legalmente establecidas. Se fijará el 1% del presupuesto de adjudicación para ensayos de control de obra, gastos que correrán a cargo del contratista y que se consideran incluidos en los precios de las unidades de obra. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (este porcentaje se establece en un 9 por 100).

- Beneficio industrial:

El beneficio industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas.

- Precio de Ejecución material:

Se denominará Precio de Ejecución material el resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial.

- Precio de Contrata:

El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los cuales están incluidos individualmente en las partidas los Gastos Generales y el Beneficio Industrial que se computan en la hoja resumen del presupuesto.

El IVA gira sobre esta suma pero no integra el precio. Las valoraciones de las unidades de obra que figuran en el presente proyecto, se efectuarán multiplicando el número de éstas por el precio unitario asignado a las mismas en el presupuesto.

1.3.3.2. PRECIO DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA

En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualesquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Beneficio Industrial del Contratista. El beneficio se estima normalmente, en 6 por 100, salvo que en las condiciones particulares se establezca otro distinto.

1.3.3.3. PRECIOS CONTRADICTORIOS

Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Ingeniero decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista. El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Ingeniero y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determina el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsistiese la diferencia se acudirá en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad. Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha el contrato.

1.3.3.4. RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS POR CAUSAS DIVERSAS

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras (con referencia a Facultativas).

1.3.3.5. FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS

En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del País respecto de la aplicación de los precios o de forma de medir las unidades de obra ejecutadas, se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego General de Condiciones Técnicas, y en segundo lugar, al Pliego General de Condiciones particulares.

1.3.3.6. DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS

Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el Calendario, un montante superior al tres por 100 (3 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato. Como norma general no habrá revisión de precios si el plazo de adjudicación de la obra es inferior a un año respecto a fecha de proyecto.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3 por 100. No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

1.3.3.7. ACOPIO DE MATERIALES

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordene por escrito. Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

1.3.3.8. MEDICIONES

La medición del conjunto de unidades de obra que constituyen la presente se verificará aplicando a cada unidad de obra la unidad de medida que le sea apropiada y con arreglo a las mismas unidades adoptadas en el presupuesto: unidad completa, partida alzada, metros cuadrados, cúbicos o lineales, kilogramos, etc. Tanto las mediciones parciales como las que se ejecuten al final de la obra se realizarán conjuntamente con el Contratista, levantándose las correspondientes actas que serán firmadas por ambas partes.

Todas las mediciones que efectúen comprenderán las unidades de obra realmente ejecutadas, no teniendo el Contratista derecho a reclamación de ninguna especie, por las diferencias que se produjeran entre las mediciones que se ejecuten y las que figuren en proyecto, así como tampoco por los errores de clasificación de las diversas unidades de obra que figuren en los estados de valoración.

La valoración de las obras no expresadas en este Pliego se verificará aplicando a cada una de ellas la medida que le sea más apropiada y en la forma y condiciones que estime justas el Ingeniero, multiplicando el resultado final por el precio correspondiente. El Contratista no tendrá derecho alguno a que las medidas a que se refiere este se ejecuten en la forma que él indique, sino que serán con arreglo a lo que determine el Director Facultativo, sin aplicación de ningún género.

Se supone el contratista ha hecho un detenido estudio de los documentos que componen el Proyecto y, por lo tanto, al no haber hecho ninguna observación sobre errores posibles o equivocaciones del mismo, no hay lugar a disposición alguna en cuanto afecta a medidas o precios, de tal suerte que, si la obra ejecutada con arreglo al proyecto contiene mayor número de unidades de las previstas, no tiene derecho a reclamación alguna. Si, por el contrario, el número de unidades fuera menor se descontará del presupuesto.

1.3.4. EPÍGRAFE 4º: OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

1.3.4.1. ADMINISTRACIÓN

Se denominan "Obras por Administración " aquéllas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por sí mismo o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor. Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

- a) Obras por administración directa.
- b) Obras por administración delegada o indirecta.

1.3.4.2. OBRAS POR ADMINISTRACION DIRECTA

Se denominan "Obras por Administración directa" aquellas en las que el Propietario por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio Ingeniero-Director, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea

como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de Propietario y Contratista.

1.3.4.3. OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA O INDIRECTA

3.- Se entiende por "Obra por Administración delegada o indirecta" la que convienen un propietario y un Constructor para que éste, por cuenta de aquél y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan. Son por tanto, características peculiares de las "Obras por Administración delegada o indirecta" las siguientes:

a) Por parte del Propietario, la obligación de abonar directamente o por mediación del Constructor todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el Propietario la facultad de poder ordenar, bien por sí mismo o por medio del Ingeniero-Director en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.

b) Por parte del Constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del Propietario un tanto por ciento (%) prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor.

1.3.4.4. LIQUIDACIÓN DE OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las "Condiciones particulares de índole económica" vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el Constructor al Propietario, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el Aparejador o Ingeniero Técnico:

a) Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.

b) Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en la obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueldos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.

c) Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o retirada de escombros.

d) Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el Constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del Propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, un quince por ciento (15 por 100), entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los

Gastos Generales que al Constructor originen los trabajos por administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

1.3.4.5. ABONO AL CONSTRUCTOR DE LAS CUENTAS DE ADMINISTRACION DELEGADA

Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración delegada los realizará el Propietario mensualmente según los partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante. Independientemente, el Aparejador o Ingeniero Técnico redactará, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al Constructor salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

1.3.4.6. NORMAS PARA LA ADQUISICION DE LOS MATERIALES Y APARATOS

No obstante, las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva el Propietario para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al Propietario, o en su representación al Ingeniero-Director, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

1.3.4.7. RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS

Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Ingeniero-Director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Ingeniero-Director.

Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

1.3.4.8. RESPONSABILIDADES DEL CONSTRUCTOR

En los trabajos de "Obras por Administración delegada" el Constructor sólo será responsable de los defectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales se establecen.

En cambio, y salvo lo expresado en el 63 precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales u aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho. En virtud de lo anteriormente consignado, el Constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

1.3.5. EPÍGRAFE 5º: DE LA VALORACION Y ABONO DE LOS TRABAJOS

1.3.5.1. FORMAS VARIAS DE ABONO DE LAS OBRAS

1.- Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Pliego Particular de Condiciones económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

1º Tipo fijo tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.

2º Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra, cuyo precio invariable se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas. Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.

3º Tanto variable por unidad de obra, según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes del Ingeniero-Director. Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.

4º Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente "Pliego General de Condiciones económicas" determina.

5º Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

1.3.5.2. RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

2.- En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los "Pliegos de Condiciones Particulares" que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Aparejador o Ingeniero Técnico.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderal o numeral correspondiente a cada unidad de la obra los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego General de Condiciones económicas", respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitarán por el Aparejador o Ingeniero Técnico los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha de recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Ingeniero-Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Ingeniero-Director en la forma prevenida en los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Ingeniero-Director la certificación de las obras ejecutadas. De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza se haya preestablecido. El material acopiado a pie obra por indicación expresa y por escrito del Propietario, podrá certificarse hasta el noventa por ciento (90 por 100) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al periodo a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden. Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En caso de que el Ingeniero-Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

1.3.5.3. MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS

3.- Cuando el Contratista, incluso con autorización del Ingeniero-Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Ingeniero-Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

1.3.5.4. ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA

4.- Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole económica", vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

a) Si existen precios contratados para unidades de obra iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.

b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.

c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso, el Ingeniero-Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

d) En el caso de abono de partidas alzadas de trabajos realizados por subcontratas el contratista estará obligado a la presentación de la correspondiente factura emitida por el titular.

e) Se les aplicara la baja correspondiente y se justificarán con facturas.

1.3.5.5. ABONO DE AGOTAMIENTOS Y OTROS TRABAJOS ESPECIALES NO CONTRATADOS

5.- Se ajustarán al anejo de justificación de precios del proyecto. Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones u otra clase de trabajos de cualquiera índole especial u ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el Propietario por separado de la contrata. Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el Pliego de Condiciones Particulares.

1.3.5.6. PAGOS

6.- Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe, corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Ingeniero-Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos. Los importes facturados se abonarán en la siguiente certificación a la presentación de la factura, y que el importe se verá reducido de acuerdo con la baja ofertada por la empresa adjudicataria.

1.3.5.7. ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTIA

7.- Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

1º Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo y el Ingeniero-Director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en los "Pliegos Particulares" o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.

2º Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.

3º Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

1.3.6. EPÍGRAFE 6º: DE LAS INDEMNIZACIONES MUTUAS

1.3.6.1. IMPORTE DE LA INDEMNIZACION POR RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

1.- La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil (0/00) del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de obra. Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza

1.3.6.2. DEMORA DE LOS PAGOS

2.- Si el propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido, el Contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un cuatro y medio por ciento (4,5 por 100) anual, en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún trascurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

1.3.7. EPÍGRAFE 7º: VARIOS

1.3.7.1. MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS

1.- No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Ingeniero-Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto, a menos que el Ingeniero-Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas. Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Ingeniero-Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

1.3.7.2. UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES

2.- Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Ingeniero-Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

1.3.7.3. SEGURO DE LAS OBRAS

3.- El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se

construya y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción.

En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc.; y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Ingeniero-Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra. Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

1.3.7.4. CONSERVACION DE LA OBRA

4.- Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de las obras durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Ingeniero-Director en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación abonándose todo ello por cuenta de la contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Ingeniero-Director fije. Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar. En todo caso, ocupado o no el edificio está obligado el Contratista a revisar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

5.- Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado. En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

1.4. CAPÍTULO III: CONDICIONES LEGALES

1.4.1. EPÍGRAFE 1º: CONDICIONES DE CONTRATOS Y ADJUDICACIONES

1.4.1.1. FIRMA DEL PLIEGO DE CONDICIONES POR LA CONTRATA.

Tendrán prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción la ley de Contratos de las administraciones públicas y la ley foral de Contratos de la administración pública de Navarra vigentes, así como las disposiciones vigentes en el Ayto. de la Cendea de Galar.

1.- El Propietario o promotor incluirá el presente Pliego de Condiciones como documento a firmar y ser aceptado por la contrata, previamente a la ejecución de las obras y como documento complementario al contrato de ejecución de las mismas. Sin este requisito la Dirección Facultativa no autorizará el comienzo de los trabajos u ordenará la inmediata suspensión de los mismos si estos hubieran comenzado sin previo aviso.

1.4.1.2. CONTRATO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

2.- Previamente a la firma del mismo, entre la Contrata y la Propiedad, el Ingeniero Director deberá tener conocimiento de las condiciones estipuladas, señalando en su caso las modificaciones que, basadas en su experiencia, convinieran para el mejor desarrollo de la obra y relaciones entre las partes.

3.- Si existieran contradicciones o diferencias entre el contrato de obra y el presente Pliego de Condiciones, prevalecerá y se estará a lo dispuesto en este último, salvo en aquellos puntos en que se especifica su referencia exclusiva al Contrato. En el contrato suscrito entre la Propiedad y el Contratista, deberá explicarse el sistema de ejecución de las obras que podrán contratarse por cualquiera de los sistemas enumerados en el art. 1, epígrafe 5º, del Capítulo II: "Condiciones económicas".

1.4.1.3. ADJUDICACIÓN

4.- La adjudicación de las obras podrá efectuarse por cualquiera de los tres procedimientos siguientes:

- a) Subasta pública o privada.
- b) Concurso público o privado.
- c) Adjudicación directa.

En el primer caso, será obligatoria la adjudicación al mejor postor, siempre que esté conforme con lo especificado en los documentos del Proyecto. En el segundo y tercer caso la adjudicación será de libre elección.

1.4.1.4. FORMALIZACIÓN DEL CONTRATO

5.- El contrato se formalizará mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes y con arreglo a las disposiciones vigentes. El Contratista antes de firmar el contrato, habrá firmado también su conformidad, en todas y cada una de las hojas constitutivas del presente Pliego de Condiciones, al igual que la Propiedad. Será de cuenta del adjudicatario, todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que consigne la contrata.

1.4.1.5. ARBITRAJES Y JURISDICCIÓN COMPETENTE

6.- Ambas partes se comprometen a someterse en sus diferencias a un arbitraje de equidad que ofrecerá al Ingeniero Director y en su defecto al de amigables componedores, designados uno de ellos por el Propietario, otro por la contrata y tres ingenieros del Colegio Oficial correspondiente, uno de los cuales será forzosamente el Director de la obra.

7.- En caso de no llegarse a un acuerdo por el procedimiento anterior, ambas partes quedan obligadas a someter la discusión de todas las cuestiones que puedan surgir como derivados de su contrato a la jurisdicción del lugar donde estuviese enclavada la obra.

1.4.2. EPÍGRAFE 2º: RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA

1.4.2.1. RESPONSABILIDAD GENERAL DEL CONTRATISTA

1.- El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el contrato, y en los documentos que componen el Proyecto. Como consecuencia de ello, vendrá obligado a la demolición a la demolición y reconstrucción de todo lo mal ejecutado, sin que pueda servir de excusa el que la Dirección Facultativa haya examinado y reconocido la construcción durante las obras, ni que hayan sido abonados en liquidaciones parciales.

1.4.2.2. ACCIDENTES

2.- En caso de accidente ocurrido a los operarios, con motivo y en el ejercicio de los trabajos realizados para la ejecución de las obras, el Contratista se atenderá a lo dispuesto a estos respectos en la Legislación Vigente siendo en todo caso único responsable de su incumplimiento y sin que por ningún concepto pueda quedar afectada la Propiedad, por responsabilidad en cualquier aspecto. El Contratista está obligado a adoptar todas y cada una de las medidas de seguridad que la Legislación y disposiciones vigentes preceptúan.

De los accidentes y perjuicios de todo género que, por no cumplir el Contratista lo legislado sobre la materia, pudieran acaecer o sobrevenir será éste el único responsable, ya que se considera que, en los precios contratados, están incluidos todos los gastos precisos para cumplimentar debidamente dichas disposiciones legales.

1.4.2.3. DAÑOS A TERCEROS

3.- El Contratista será responsable de todos los daños y perjuicios que, por culpa o negligencia, puedan causarse a terceras personas con motivo de la ejecución de las obras.

1.4.2.4. HALLAZGOS

4.- La Propiedad se reserva los derechos legales sobre los objetos de valor, arte y sustancias minerales utilizables que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en sus terrenos o edificaciones. En cuanto se produjera un hallazgo de éste género, deberá ser comunicado a la Propiedad y a la Dirección Facultativa quien señalará las medidas especiales que hubieran de tomarse en relación con los mismos.

1.4.2.5. NORMAS DE APLICACIÓN

5.- Para todo aquello no detallado expresamente en los s anteriores, y en especial sobre las condiciones que deberán reunir los materiales que se empleen en la obra, así como la ejecución de cada unidad de obra y las normas para su medición y valoración, regirá el Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura de 1960. Se cumplimentarán todas las normas de la Presidencia del Gobierno y Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo vigentes y las sucesivas que se publiquen en el transcurso de las obras.

1.4.3. EPÍGRAFE 3º: RESCISIÓN DEL CONTRATO.

1.4.3.1. CAUSAS DE RESCISIÓN DEL CONTRATO.

1.- Serán causas de rescisión automática del contrato, sin necesidad de ningún trámite judicial, las siguientes:

- a) La muerte o incapacidad del Contratista.
- b) La no aceptación, salvo causa injustificada, del Plan General de Obra.
- c) La mera presentación de expediente de quiebra o de suspensión de pagos del Contratista.

d) Las alteraciones del contrato por modificaciones del Proyecto, de tal forma que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio de la Dirección Facultativa, y en cualquier caso siempre que la variación del presupuesto de contrata, como consecuencia de estas modificaciones represente en más o menos el 25% como mínimo del importe total.

e) Las alteraciones del contrato por modificación de unidades de obra, siempre que estas modificaciones representen variaciones, en más o menos del 40% como mínimo de algunas de las unidades que figuran en las mediciones del Proyecto, o más de un 50% de unidades del Proyecto modificado.

f) La suspensión de obra comenzada, y en todo caso, siempre que por causas ajenas a la Contrata no se dé comienzo a la obra dentro de 90 días a partir de la adjudicación, en este caso la devolución de la fianza será automática.

g) La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido en seis meses.

h) La inobservancia del plan cronológico de la obra, y en especial, el plazo de ejecución y terminación total de la misma.

i) El incumplimiento de las cláusulas contractuales en cualquier medida, extensión o modalidad, siempre que, a juicio de la Dirección Técnica sea por descuido inexcusable o mala fe manifiesta.

j) El mutuo acuerdo de los contratantes.

k) El incumplimiento de cualquiera de las prescripciones contenidas en este Pliego. El Contratista dispondrá de un plazo de diez (10) días para subsanar los motivos de incumplimiento que le hayan sido notificados.

l) La manipulación fraudulenta del Libro de Control de Obra.

m) La mala fe en la ejecución de los trabajos

La rescisión del contrato faculta a la Propiedad a contratar inmediatamente el seguimiento de las obras con un tercero, de tal forma que los trámites legales no impidan el desarrollo de la obra, comprometiéndose el Contratista, con la renuncia al fuero o derechos que tuviera, a desalojar la obra en un plazo máximo de 15 días. Con objeto de no paralizar el ritmo de las obras, la Dirección Facultativa, con el consentimiento de la Propiedad, levantará un acta del estado de mediciones de la obra, que se legitimará con un acta notarial. Inmediatamente y sin ningún otro requisito, la Propiedad podrá ordenar a un tercero la terminación de las obras.

1.4.3.2. VALORACION EN CASO DE RESCISION.

2.- En el caso de rescisión del Contrato, se procederá a la liquidación de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados que puedan ser utilizados a juicio de la Dirección Facultativa. A este efecto se levantará Acta de las mediciones realizadas. Si se rescinde el Contrato por causa imputable al Contratista, además de la pérdida de la fianza definitiva, éste responderá de todos los daños y perjuicios que se originen en un segundo remate, si éste fuese menos beneficioso para la Propiedad que el del Contrato rescindido.

La fijación y valoración de los daños y perjuicios se verificará por la Propiedad en resolución motivada y no practicará liquidación de los trabajos realizados por el Contratista y no liquidados al mismo, hasta que se realice la segunda adjudicación. Dicha liquidación y la fianza harán frente a las responsabilidades a que hubiese lugar. Si la nueva adjudicación no se realizase por la Propiedad antes de transcurrir tres (3) meses desde la fecha de rescisión, se practicará liquidación de dichos trabajos al Contratista.

1.5. CAPÍTULO IV: CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES

1.5.1. EPÍGRAFE 1º: ASPECTOS GENERALES.

1.5.1.1. CONTENIDO GENERAL

1.- El conjunto de los diversos trabajos que deben realizarse hasta ultimar la obra objeto de este Pliego, en las condiciones requeridas, así como los materiales y aparatos que de ellos deben emplearse y que se relacionan y se especifican en la adjunta documentación gráfica y escrita, junto con los restantes que no figuran en los mismos, pero que sean indispensables para ultimar la ejecución de la obra de acuerdo y en armonía con los documentos del proyecto redactado, cumplirán las condiciones establecidas para cada uno de dichos materiales y trabajos por el Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura, de 1960.

Así mismo será complementario la primera parte, Título 1: Condiciones Generales de Índole Técnica del Pliego General de Condiciones Varias de la Edificación, compuesto por el Centro Experimental de Arquitectura, aprobado por el Consejo Superior de Ingenieros de España y adaptado para sus obras por la Dirección General de Arquitectura. Para la medición y valoración de los trabajos que se ejecuten, regirán también las normas establecidas en dichos Pliegos.

1.5.1.2. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCION DE LAS OBRAS.

2.- Queda entendido y de una forma general, que las obras se ejecutarán por el Contratista de acuerdo con el presente proyecto, el Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura, las órdenes emitidas por el Ingeniero Director y por las Buenas Normas y Artes de la Construcción, libremente entendidas y apreciadas por la Dirección Facultativa, los materiales y mano de obra adecuados y realizar todos y cada uno de los trabajos contratados.

1.5.2. EPÍGRAFE 2º: DE LA ORGANIZACIÓN DE LA OBRA.

1.5.2.1. DOCUMENTACIÓN PREVIA.

1.- Con anterioridad al inicio de las obras, la Contrata deberá presentar para la aprobación por la Dirección Facultativa:

a) Planificación de desarrollo de las obras, con plazos de ejecución y costes de obra por unidad de tiempo y por partidas según estado de mediciones.

b) Plano general de instalaciones y ubicación de maquinaria fija.

c) Cuadro de precios descompuestos de las unidades de obra que componen el estado de mediciones.

d) Propuesta de los laboratorios homologados por el INCE, para la prestación de los servicios de análisis y ensayos durante la ejecución de la obra, entre los que la Dirección Facultativa elegirá el que considere procedente según su criterio.

1.5.2.2. COMIENZO DE LAS OBRAS

2.- El Contratista dará comienzo a las obras en el plazo marcado por el contrato, debiendo dejarlas terminadas en el plazo que en aquel se determine. Se podrá, no obstante, conceder una prórroga razonable, a petición del Contratista, por causas justificadas y de fuerza mayor. Obligatoriamente y por escrito la Empresa Constructora deberá comunicar al Ingeniero Técnico Director el comienzo de las obras con tres días de antelación como mínimo, para proceder al levantamiento del Acta de Replanteo y comienzo de las Obras, sin la que el Contratista no podrá comenzar la ejecución de los trabajos.

1.5.2.3. REPLANTEO

3.- El replanteo de la obra será realizado por el Constructor, ajustándose estrictamente al Proyecto y a las directrices e instrucciones dadas por el Ingeniero Director. El Constructor aportará el personal, material y herramientas necesarias para su ejecución.

1.5.2.4. LIMPIEZA

4.- La empresa constructora fijará personal encargado y responsable de la limpieza y orden.

1.5.2.5. INDUSTRIAS AUXILIARES

5.- La empresa constructora comunicará, por escrito, a la Dirección Facultativa la relación de los nombres y actividades de todas las posibles industrias auxiliares con las que tenga previsto subcontratar elementos o instalaciones parciales de obra.

1.5.3. EPÍGRAFE 3º: DE LOS MATERIALES E INSTALACIONES.

1.5.3.1. ACCESOS.

1.- Serán por cuenta del Contratista la habilitación de accesos para la ejecución de las obras.

1.5.3.2. MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES.

2.- El Constructor aportará toda la maquinaria, herramienta y demás medios necesarios para la buena marcha de la obra. Será cuenta y riesgo del Contratista, los andamios, cimbras, máquinas y demás medios auxiliares, que para la debida marcha y ejecución de los trabajos, se necesite, no cabiendo, por tanto, al Propietario responsabilidad alguna por cualquier avería o accidente personal que pueda ocurrir en las obras, por insuficiencia de dichos medios auxiliares.

Serán, así mismo, de cuenta y riesgo del Contratista los medios auxiliares de protección y señalización de la obra, tales como vallados, elementos de protección provisionales, señales de tráfico adecuadas, señales luminosas, etc., y todas las necesarias para evitar accidentes previsibles en función del estado de las obras y de acuerdo con la legislación vigente.

1.5.3.3. COMPROBACIÓN ACOMETIDAS GENERALES DE OBRA.

3.- Previamente al inicio de las obras, se consignará la existencia, situación y características de las redes generales de servicios públicos, correspondientes a electrificación, telefonía, red de abastecimiento de agua, red de alcantarillado, etc., para realizar las acometidas de obra necesarias.

1.5.3.4. COMPROBACIÓN DE SERVIDUMBRES.

4.- Al inicio de los trabajos, se realizará un detenido reconocimiento del edificio lindes y entorno, constatando su adecuación al proyecto y comprobando la no existencia de elementos extraños o instalaciones en uso que pudieran afectar al desarrollo normal de los trabajos. Para ello, se requerirá toda la información y trabajos necesarios hasta la confirmación y total identificación del elemento que pudiera existir, procediéndose a tomar las medidas necesarias en todo lo que pudiera afectar a las obras previstas.

1.5.3.5. CONDICIONES DE HIGIENE Y SEGURIDAD.

5.- En los trabajos que se realicen en la obra, se observarán y el encargado será el responsable de hacerlas cumplir, las normas que dispone el vigente reglamento de Seguridad en el Trabajo en la Industria de la Construcción, aprobado el 20 de mayo de 1952 y las Ordenes complementarias de diciembre de 1953 y septiembre de 1966, así como lo dispuesto en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, aprobado por Orden de 9 de mayo de 1971.

Es de estricta aplicación y cumplimiento, en todo su contenido, el Reglamento de Higiene y Seguridad en la Industria de la Construcción (BOE 20/5/52), la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (BOE 9/3/71), así como las Normas Técnicas Reglamentarias MT-1, 3, 17, 18, 19, 21, 22, 24 y 26, para todo el personal, medios materiales, ejecución y desarrollo de la obra. A continuación, se detallan especificaciones y órdenes de obligado cumplimiento para el constructor, encargado y personal relacionado con la obra:

a) En lugares de paso sobre huecos, con peligro, se dispondrán pasarelas sólidas de 60 cm. de ancho mínimo, barandillas de 90 cm. de altura y rodapiés de 20 cm.

b) No se cargarán los forjados, especialmente los cuerpos volados, con cargas que puedan provocar su hundimiento.

c) Antes de comenzar las obras, el solar y sus alrededores, en un radio de 10 m. o la longitud del brazo de la grúa, deben quedar totalmente exentos de tendidos eléctricos.

d) Se dispondrán por el constructor las necesarias medidas para evitar la alteración de la estabilidad de las edificaciones colindantes.

e) Se instalarán barandillas rígidas en los bordes de la excavación, comprobándose periódicamente su estado.

f) El operador de la grúa-torre debe ir provisto de casco, guantes y cinturón. Previamente a la puesta en marcha, deberá verificarse el estado de los cables, gancho y cierre de seguridad, así como el funcionamiento de los mandos, los arriostramientos de la grúa y los topes fin de carrera. No se levantarán cargas superiores a las especificadas en la tabla de cargas. Se controlará la forma de transportar las cargas, con el fin de no pasarlas por encima de personas, a la vez que se impedirá que el personal quede bajo ellas. Queda totalmente prohibido el acceso y transporte de personas en el cubilete de la grúa.

g) El operario del grupo oxicorte, vigilará constantemente el perfecto estado del manómetro y manorreductor. Es obligatorio colocar el capuchón de las botellas siempre que no se usen. Quedan totalmente prohibido utilizar el equipo cerca de materias inflamables.

h) El conjunto de la andamiada podrá estar constituido por uno o más módulos de andamios unidos entre sí, los cuales deberán reunir las siguientes condiciones:

- Serán de estructura metálica y fabricados por empresas de reconocida garantía.

- Cada módulo tendrá, en el lado exterior, una barandilla de altura mínima 90 cm. y un rodapié de 15 cm. El hueco existente entre el rodapié y la barandilla estará protegido por barras horizontales o verticales con una separación máxima de 20 cm. La máxima luz entre anclajes de estas barandillas será de 1,50 m. Cada módulo de andamio tendrá en su lado interior una barandilla de 70 cm. de idénticas características que la exterior.

- Cada conjunto de módulos unidos no sobrepasará los 8 m. de longitud.

- Cuando se utilicen anclajes a la estructura y viga soporte de andamios colgados, los cables de suspensión permanecerán verticales. Los pescantes deberán estar anclados a elementos resistentes de la estructura. Cuando se realice perforando el forjado, en la parte inferior de este, se colocará una viga de reparto de dimensiones adecuadas al esfuerzo a soportar.

- Si en algún caso excepcional los pescantes no se pudieran anclar directamente a la estructura, para poder contrapesar, será necesaria la autorización del Ingeniero Técnico Director de la obra.

- Se desechará todo cable que tenga más de un 10% de hilos rotos, contados a lo largo de dos tramos de cableado, separados entre sí por una distancia inferior a 8 veces su diámetro.

- Antes de su primera utilización, todo andamio será sometido a un reconocimiento y prueba a toda carga, por persona competente, delegada de la Dirección Técnica de la obra. Los reconocimientos se repetirán periódicamente después de un periodo de mal tiempo o de una interrupción prolongada de los trabajos, y en general siempre que se tema por la seguridad del andamiaje.

- Para poder subir o bajar del andamio, éste tendrá que estar apoyado en el suelo, o colocado al mismo nivel que la planta. Se prohíbe totalmente saltar desde o hasta el andamio.

- Solo se podrá cargar en el andamio el material imprescindible para el trabajo a realizar. La carga total por ml. será inferior a 200 kg.

- Se prohíbe apoyarse sobre las barandillas y mucho menos sentarse o ponerse de pie sobre ellas.

- Diariamente se inspeccionará por personal responsable el estado general del andamio.

i) Queda totalmente prohibido el uso de montacargas para elevación de personas.

k) Protección personal:

- Será obligatorio el uso del casco protector homologado.

- Será obligatorio el uso de cinturón de seguridad en todas aquellas actividades en las que exista riesgo de caída. Este cumplirá las condiciones mínimas de homologación y se encontrará siempre fijo a la cuerda salvavidas.

- Todo el personal realizará el trabajo correspondiente a su propia preparación profesional y particulares condiciones físicas.

l) La obra quedará perfectamente vallada, a fin de evitar intromisiones de personas ajenas a la misma, sobre todo en horas y días de suspensión de trabajos. Dicha valla evitará vistas directas al interior de la obra a la altura normal de una persona.

m) Se extenderá red de protección o en su caso plataforma o túnel de protección sobre la vía pública, siempre que ésta no esté distanciada por la valla un mínimo de 1,5 m. del plomo más saliente de la edificación.

n) En el perímetro de la fachada y en todas las plantas elevadas, antes de realizarse los cerramientos, se dispondrán barandillas o señalizaciones continuas al vacío.

o) Demoliciones:

- Ningún trabajador debe subir a muros de menos de 35 cm. de espesor y sin el correspondiente cinturón de seguridad convenientemente anclado.

- La altura libre de muros de demolición no superará 22 veces su espesor.

- El desescombro se realizará mediante canalizaciones o trompas de elefante. En caso de ser imposible su instalación, las aperturas en pisos para su evacuación, no sobrepasarán 1 m²., no estando en la misma vertical, cuidando de no provocar, por acumulación de escombros, el hundimiento de algún forjado e impidiendo el acceso del personal a los mismos o al lugar de acumulación de escombros.

- Los escombros se regarán, a fin de evitar el polvo.

- El orden de demolición se ajustará estrictamente a lo dispuesto en la NTE-ADD.

- Se instalarán en las edificaciones colindantes testigos, en número y disposición convenientes, para vigilar posibles movimientos o acciones contra su estabilidad.

Queda el Constructor enterado del contenido de este apartado al recibir el presente Proyecto, comprometiéndose a su estricta puesta en práctica, asumiendo la total responsabilidad de los hechos que se deriven del incumplimiento de dicho apartado, requisito sin el cual la Dirección Facultativa no autorizará el comienzo de las obras.

1.5.4. EPÍGRAFE 4º: DE LA MANO DE OBRA Y PERSONAL INTERVINIENTE

1.5.4.1. RESIDENCIA

1.- El Contratista o un representante suyo autorizado residirá en la localidad donde se realice la obra o en un punto próximo a ella. No podrá ausentarse de su residencia sin el previo conocimiento de Ingeniero Director y notificándole expresamente la persona que durante su ausencia le ha de representar en todas sus funciones.

1.5.4.2. PRESENCIA EN LA OBRA

2.- El Contratista deberá presentarse en la obra, siempre que lo convoque la Dirección Facultativa.

ENCARGADO.

3.- La Contrata nombrará un Encargado General, con la debida capacidad técnica y legal, que permanecerá en la obra durante la jornada laboral de trabajo. La misión del encargado será la de atender y entender las órdenes de la Dirección Facultativa, conocerá el presente Pliego de Condiciones y velará por que el trabajo se ejecute en buenas condiciones y según las buenas normas y condiciones de la construcción.

Asumirá las funciones de Vigilante de Seguridad definidas en la correspondiente Acta de Nombramiento. Será responsable de todas las acciones u omisiones de sus dependientes y auxiliares. Asistirá y acompañará en todo momento a la Dirección Facultativa, mientras ésta permanezca en obra.

1.5.4.3. RECEPCIÓN DE ÓRDENES.

4.- En caso de faltar en la obra el Contratista y el Encargado General, serán efectivas las órdenes e indicaciones dadas por la Dirección Facultativa:

Al operario de mayor categoría técnica de cualquier rama dependiente de la contrata y con intervención en la obra.

Depositadas en la oficina de obra.

Dichas notificaciones serán válidas aún con la negativa de recibo por parte de los dependientes de la contrata.

1.5.4.4. CUALIFICACIÓN DEL PERSONAL DE LA OBRA.

5.- Todo el personal interviniente en los trabajos, será laboralmente cualificado a satisfacción de la Dirección Facultativa, conocedor de su oficio y ejecutará estrictamente las condiciones constructivas especificadas en este Proyecto y en las órdenes emitidas por la Dirección Facultativa.

1.5.4.5. RECUSACIÓN DEL PERSONAL.

6.- El Contratista viene obligado a separar de la obra aquel personal que, por no cumplir las órdenes dadas y sus obligaciones, por manifiesta incapacidad, insubordinación o por actos que comprometan y perturben la buena marcha de los trabajos, se determine, a juicio de la Dirección Facultativa.

1.5.4.6. VIGILANTE.

7.- El Contratista se obliga a destinar, a su costa, un vigilante permanente de obras, en caso de que el Ingeniero Técnico Director estime necesario su nombramiento.

2. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

2.1. CAPÍTULO V: CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

2.1.1. CAPÍTULO V.I: DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras quedan totalmente descritas en la memoria y planos.

2.1.2. CAPÍTULO V.II: CONDICIONES TÉCNICAS QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES.

1.- CONDICIONES GENERALES

Los materiales deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifiquen en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego, citándose como referencia:

- Normas MV.
- Normas UNE.
- Normas DIN.
- Normas ASTM.
- Normas NTE.
- Instrucción EHE 08
- Normas AENOR.
- CTE.
- PIET-70.
- Normas Técnicas de calidad de viviendas Sociales, Orden 24-4-76.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (MOP), PG-3 para obras de Carreteras y Puentes.

Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad, aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica, que avalen sus cualidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Por parte del Contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos, sea solicitado informe sobre ellos a la Dirección Facultativa y al Organismo encargado del Control de Calidad.

El Contratista será responsable del empleo de materiales que cumplan con las condiciones exigidas. Siendo estas condiciones independientes, con respecto al nivel de control de calidad para aceptación de los mismos que se establece en el apartado de Especificaciones de Control de Calidad. Aquellos materiales que no

cumplan con las condiciones exigidas, deberán ser sustituidos, sea cual fuese la fase en que se encontrase la ejecución de la obra, corriendo el Constructor con todos los gastos que ello ocasionase. En el supuesto de que por circunstancias diversas tal sustitución resultase inconveniente, a juicio de la Dirección Facultativa, se actuará sobre la devaluación económica del material en cuestión, con el criterio que marque la Dirección Facultativa y sin que el Constructor pueda plantear reclamación alguna.

El Contratista notificará a la Dirección de Obra, con suficiente antelación, las procedencias de los materiales que se proponga utilizar, aportando cuando así lo solicite la citada Dirección las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

En ningún caso podrán ser acopiados y utilizados en obra materiales cuya procedencia no haya sido aprobada por la Dirección de Obra.

2.- ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO

2.1.- Áridos para morteros y hormigones

Los áridos para morteros y hormigones cumplirán la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE 08).

A la vista de los áridos disponibles, la Dirección de Obra establecerá su clasificación disponiendo su mezcla en las proporciones y cantidades que se estime convenientes.

El árido fino consistirá en arena natural o, previa aprobación de la Dirección de Obra, en otros materiales inertes que tengan características similares. El árido fino estará exento de álcalis solubles al agua y de sustancias que pudieran causar expansión en el hormigón por reacción con los álcalis del cemento. Sin embargo, no será necesario el ensayo para comprobar la existencia de estos ingredientes en árido fino que proceda de un lugar que en ensayos anteriores se hubiera encontrado exentos de ellos, o cuando se demuestre satisfactoriamente que el árido fino procedente del mismo lugar del que se vaya a emplear ha dado resultados satisfactorios en el hormigón de dosificación semejante a los que se vayan a usar, y que haya estado sometido durante un período de 5 años a unas condiciones de trabajo y exposición prácticamente iguales a las que ha de someterse el árido fino a ensayar, y en las que el cemento empleado era análogo al que vaya a emplearse.

El árido grueso consistirá en piedra machacada grava o, previa aprobación, en otros materiales inertes de características similares. El árido grueso estará exento de álcalis solubles en agua y de sustancias que pudieran causar expansión en el hormigón a causa de su reacción con los álcalis del cemento. No obstante, no será necesario el ensayo para comprobar la existencia de estos ingredientes en árido grueso que proceda de un lugar que en ensayos anteriores se haya encontrado exento de ellos, o cuando se demuestre satisfactoriamente que el árido grueso procedente del mismo lugar del que se vaya a emplear ha dado resultados satisfactorios en el hormigón de dosificación semejante a los que se vayan a usar, y que haya estado sometido durante un período de 5 años a unas condiciones de trabajo y exposición prácticamente iguales a las que ha de someterse el árido fino a ensayar, y en las que el cemento empleado era análogo al que vaya a emplearse.

El tamaño máximo del árido grueso (machacado) será de 20 mm, según figura en la Memoria.

En todos los casos la granulometría de los áridos será sometida a la aprobación de la Dirección de Obra.

2.2.- Agua

El agua será limpia y estará exenta de cantidades perjudiciales de aceites, ácidos, sales, álcalis, materias orgánicas y otras sustancias nocivas.

El agua que se emplee en el amasado y en el curado de los morteros y hormigones cumplirá en general las condiciones que prescribe la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE 08).

2.3.- Aglomerantes hidráulicos

El cemento y demás aglomerantes hidráulicos cumplirán lo prescrito en el "Pliego de Condiciones para la recepción de aglomerantes hidráulicos" (RC-93), en la norma UNE 80 301-96 y en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE 08).

El cemento será del tipo CEM I 42,5 (UNE 80 301-96).

En los casos que determine la Dirección de Obra el cemento cumplirá las condiciones de los resistentes a las aguas selenitosas (PAS).

En todos los casos se exigirá que el cemento esté en posesión de la marca o sello AENOR.

La Dirección de Obra exigirá la conservación de una muestra preventiva durante, al menos, 100 días.

El cemento de distintas procedencias se mantendrá totalmente separado, y se hará uso del mismo en secuencia, de acuerdo con el orden en que se haya recibido, excepto cuando la Dirección de Obra ordene otra cosa. Con el objeto de mantener el aspecto uniforme de cada una de las superficies vistas del hormigón se adoptarán las medidas necesarias para usar cemento de una sola procedencia en cada una ellas. No se hará uso de cemento procedente de la limpieza de los sacos o caído de sus envases, o de cualquier saco parcial o totalmente mojado o que presente señales de principio de fraguado.

2.4.- Morteros expansivos en relleno de huecos de hormigón

Se emplearán en el relleno de los orificios dejados por las espadas del encofrado para el hormigonado o en el relleno de huecos de hormigón.

Estos morteros se obtendrán mediante la adición al cemento de expansionantes de reconocido prestigio. Después de revolverlos bien, los morteros se confeccionarán en la forma habitual.

Se utilizarán morteros 1:3 con una relación A/C de 0,5. La proporción de expansionamiento será del 3% del peso del cemento.

En cualquier caso, las características y puesta en obra de estos morteros serán sometidas a la aprobación de la Dirección de Obra.

2.5.- Morteros fluidos de alta resistencia sin retracción.

Para el relleno del espacio entre las bases de los soportes y la cimentación se emplearán morteros fluidos de alta resistencia sin retracción.

Este espacio se limpiará perfectamente y el llenado será completo hasta que el mortero rebose por el agujero practicado a tal fin en la chapa de anclaje.

En cualquier caso:

La resistencia mínima a compresión del mortero será superior a 250 kp/cm².

Sus características y puesta en obra serán sometidas a la aprobación de la Dirección de Obra.

2.6.- Hormigones

Se utilizarán los siguientes hormigones:

1. Cimentación:

Hormigón armado HA-25/B/20/IIa (Instrucción de Hormigón Estructural EHE 08), con $f_{ck} \geq 250$ kp/cm².

Hormigón en masa HM-20/B/20/IIa (Instrucción de Hormigón Estructural EHE 08), con $f_{ck} \geq 200$ kp/cm².

2. Zapatas, muros, losas y forjados colaborantes: Hormigón armado HA-25/B/20/IIa (Instrucción de Hormigón Estructural EHE 08), con $f_{ck} \geq 250$ kp/cm².

En general se seguirá todo lo prescrito en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE 08).

La consistencia de todos los hormigones será blanda (cono 9) salvo que, a la vista de ensayos al efecto, la Dirección de Obra decidiera otra cosa, lo que habría que comunicar por escrito al Contratista, quedando éste obligado al cumplimiento de las condiciones de resistencia y restantes que especifique aquella de acuerdo con el presente Pliego.

La dosificación inicial del hormigón será la que se especifica en la Memoria.

Antes de la ejecución de la obra, y de acuerdo con las indicaciones de la Dirección de Obra, se realizarán los ensayos necesarios para el ajuste de dichas dosificaciones.

2.7.- Aditivos para morteros y hormigones

2.7.1.- Definición

Se denomina *aditivo* para mortero y hormigón a un material diferente del agua, de los áridos y del conglomerante, que se utiliza como ingrediente del mortero y hormigón y es añadido a la mezcla inmediatamente antes o durante el amasado, con el fin de mejorar o modificar propiedades de los estados fresco y/o endurecido del hormigón o del mortero.

2.7.2.- Clasificación de los aditivos

A. Aireantes.

B. Plastificantes puros o de efecto combinado con A, C ó D.

C. Retardadores del fraguado.

D. Acelerantes del fraguado

E. Otros aditivos químicos.

2.7.3.- Condiciones generales que deben cumplir todos los aditivos químicos

- Las condiciones generales deben regirse por lo especificado en la norma ASTM-465 y en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE 08).

- Deben ser de marcas de conocida solvencia y suficientemente experimentadas en las obras.

- Antes de emplear cualquier aditivo, la Dirección de Obra podrá exigir la comprobación de su comportamiento mediante ensayos de laboratorios, utilizando la misma marca y tipo de conglomerante y los áridos procedentes de la misma cantera o yacimiento natural que hayan de utilizarse en la ejecución de los hormigones de la obra.

- A igualdad de temperatura, la densidad y viscosidad de los aditivos líquidos o de sus soluciones o suspensiones en agua serán uniformes en todas las partidas suministradas. Asimismo, el color se mantendrá invariable.

- No se permitirá el empleo de aditivos en los que, mediante análisis químicos cualitativos, se encuentren cloruros, sulfatos o cualquier otra materia nociva para el hormigón en cantidades superiores a los límites equivalentes para la unidad de volumen de hormigón o mortero que se toleran en el agua de amasado. Se exceptuarán los casos extraordinarios de empleo autorizado del cloruro cálcico.

- La solubilidad en el agua deberá ser total cualquiera que sea la concentración del producto aditivo.

- Los aditivos deberán ser neutros frente a los componentes del cemento y los áridos, incluso a largo plazo y frente a productos siderúrgicos.

- Los aditivos químicos pueden suministrarse en estado líquido o sólido, pero en este último caso deben ser fácilmente solubles en agua o dispersables, con la estabilidad necesaria para asegurar la homogeneidad de su concentración por lo menos durante diez (10) horas.

- Para que pueda ser autorizado el empleo de cualquier aditivo químico es condición necesaria que el fabricante o vendedor especifique cuáles son las sustancias activas y las inertes que entran en la composición del producto.

- La utilización de cualquier aditivo ha de ser autorizada expresamente por la Dirección de Obra.

2.7.4.- Plastificantes en general

Los plastificantes, además de cumplir las condiciones generales para todos los aditivos químicos, cumplirán las siguientes:

a) Serán compatibles con los aditivos aireantes, por ausencia de reacciones químicas entre plastificantes y aireantes, cuando hayan de emplearse juntos en un mismo hormigón.

b) Los plastificantes deberán ser neutros frente a los componentes del cemento y de los áridos, incluso a largo plazo y frente a productos siderúrgicos.

c) No deben aumentar la retracción de fraguado.

d) Su eficacia debe ser suficiente con pequeñas dosis ponderables respecto de la dosificación del cemento (menos del uno con cinco por ciento (1,5%) del peso del cemento).

e) Los errores accidentales en la dosificación del plastificante no deben producir efectos perjudiciales para la calidad del hormigón.

f) A igualdad en la composición y naturaleza de los áridos en la dosificación de cemento y en la docibilidad del hormigón fresco, la adición de un plastificante debe reducir el agua de amasado y, en consecuencia, aumentar la resistencia a compresión a veintiocho (28) días del hormigón por lo menos en un diez por ciento (10%).

g) No deben originar una inclusión de aire en el hormigón fresco superior a un dos por ciento (2%).

h) No se permite el empleo de plastificantes generadores de espuma, por ser perjudiciales a efectos de la resistencia del hormigón. En consecuencia, se origina el empleo de detergentes constituidos por adquirisulfonatos de sodio o por alquisulfatos de sodio.

2.7.5.- Retardadores del fraguado

Son productos que se emplean para retrasar el fraguado del hormigón por diversos motivos (tiempo de transporte dilatado, hormigonado en tiempo caluroso, para evitar juntas de fraguado en el hormigonado de elementos de grandes dimensiones por varias capas de vibración, etc.)

El empleo de cualquier producto retardador del fraguado no debe disminuir la resistencia del hormigón a compresión a los veintiocho (28) días respecto del hormigón patrón fabricado con los mismos ingredientes pero sin aditivo.

No deberá producir una retracción en la pasta pura de cemento superior a la admitida para ésta.

Únicamente se tolerará el empleo de retardadores en casos muy especiales y con la autorización expresa de la Dirección de Obra.

2.7.6.- Acelerantes de fraguado

Los acelerantes de fraguado son aditivos cuyo efecto es adelantar el proceso de fraguado y endurecimiento del hormigón o del mortero con el fin de obtener elevadas resistencias iniciales.

Se emplean en el hormigonado en tiempo muy frío y también en los casos en que es preciso un pronto desencofrado o puesta en carga.

Debido a los efectos desfavorables que el uso de acelerantes produce en la calidad final del hormigón, únicamente está justificado su empleo en casos concretos muy especiales, cuando no son suficientes otras medidas de precaución contra las heladas tales como: Aumento de la dosificación del cemento, empleo de cemento de alta resistencia inicial, protecciones de cubrición y calefacción, etc.

El empleo de acelerantes requiere un cuidado especial en las operaciones de fabricación y puesta en obra de hormigón, pero en ningún caso justifica la reducción de las medidas de precaución establecidas para el hormigonado en tiempo frío.

El acelerante de uso más extendido es el cloruro cálcico.

Para el empleo de cualquier acelerante, y especialmente del cloruro cálcico, se cumplirán las siguientes prescripciones:

a) Es obligatorio realizar, antes del uso del acelerante, reiterados ensayos de laboratorio y pruebas de hormigón de los mismos áridos y cemento que haya de usarse en la obra, suficientes para determinar la dosificación estricta del aditivo y que no se produzcan efectos perjudiciales incontrolables.

b) El cloruro cálcico debe disolverse perfectamente en el agua del amasado antes de ser introducido en la hormigonera.

c) El tiempo de amasado en la hormigonera ha de ser suficiente para garantizar la distribución uniforme del acelerante en toda la masa.

d) El cloruro cálcico precipita las sustancias que componen la mayoría de los aditivos aireantes, por lo cual acelerante y aireante deben prepararse en soluciones separadas e introducirse por separado en la hormigonera.

e) El cloruro cálcico no puede emplearse en los casos de presencia de sulfatos en el conglomerante o en el terreno

f) No se permitirá el empleo de cloruro cálcico en estructuras de hormigón armado ni en pavimentos de calzadas.

g) Está terminantemente prohibido el uso de cloruro cálcico en el hormigón pretensado.

Únicamente se tolerará el empleo de acelerantes con la autorización explícita de la Dirección de Obra.

2.7.7.- Otros aditivos químicos

En este apartado se incluyen los productos distintos de los anteriormente citados en el presente 3.2.7. y que se emplean en la elaboración de morteros y hormigones para intentar la mejora de alguna propiedad concreta o para facilitar la ejecución de la obra.

Como norma general no se permitirá el empleo de otros aditivos distintos de los clasificados.

Los *hidrófugos* o impermeabilizantes de masa no se emplearán debido a lo dudoso de su eficacia en comparación con los efectos perjudiciales que en algunos casos puede acarrear su empleo.

Quedan excluidos de la anterior prohibición los aditivos que en realidad son simples acelerantes del fraguado (aunque en su denominación comercial se emplee la palabra "hidrófugo" o impermeabilizante). No obstante, su empleo deberá restringirse a casos especiales de morteros, en enlucidos bajo el agua, en reparaciones de conducciones hidráulicas que hayan de ponerse inmediatamente en servicio, en captación de manantiales o filtraciones mediante revocos y entubados del agua y en otros trabajos provisionales o de emergencia donde no sea determinante la calidad del mortero u hormigón en cuanto a resistencia, retracción o durabilidad.

Los "curing compound", o aditivos para mejorar el curado del hormigón o mortero a base de proteger el hormigón fresco contra la evaporación y la microfisuración, solamente serán empleados cuando lo autorice por escrito la Dirección de Obra.

Los anticongelantes no serán aplicados excepto si se trata de acelerantes de fraguado cuyo uso haya sido previamente autorizado según las normas expuestas y por la Dirección de Obra.

Los colorantes del cemento o del hormigón solamente serán admisibles en obras de tipo decorativo no resistente, o en los casos expresamente autorizados por la Dirección de Obra.

El empleo de desenconfantes sólo podrá ser autorizado por la Dirección de Obra una vez realizadas pruebas y comprobado que no producen efectos perjudiciales en la calidad intrínseca ni en el aspecto externo del hormigón y mortero. Asimismo, se evitará cualquier contacto del desenconfante con las armaduras. En caso de producirse se retirará el material afectado y se sustituirá por uno nuevo.

En ningún caso se permitirá el uso de productos para que al desenconfar quede al descubierto el árido del hormigón o mortero, ni con fines estéticos, ni para evitar el tratamiento de las juntas de trabajo o entre tongadas, ni en cajillas de anclaje.

2.8.- Acero en redondos

El acero en redondos será el siguiente, según lo reflejado en la Memoria y en los Planos:

B-500S en elementos soldables (Instrucción de Hormigón Estructural (EHE 08).

B-500T en mallas electrosoldadas (Instrucción de Hormigón Estructural (EHE 08).

En general el acero cumplirá todo lo previsto en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE 08). Asimismo, deberá estar homologado por AENOR, y deberá llevar grabadas las marcas de identificación según normas UNE 36068 y UNE 36088.

La empresa fabricante de armaduras (ferrallas) deberá estar en posesión del "Certificado de Conformidad AENOR-Sello CIETSID para Transformados de acero en la fabricación de armaduras para hormigón".

El material será acopiado en parque adecuado para su conservación y clasificación por tipos y diámetros, de forma que sea fácil de recuento, pesaje y manipulación en general, y se evite la excesiva herrumbre o recubrimiento de grasa, aceite, suciedad u otras materias. Cuando se disponga acopiado sobre el terreno, se extenderá previamente una capa de grava o zahorras sobre el que se situarán las barras. En ningún caso se admitirá acero de recuperación.

Las barras de acero no presentarán grietas, sopladuras ni mermas superiores al 5%.

2.9.- Acero en mallas electrosoldadas

Se definen como mallas electrosoldadas los paneles rectangulares formados por barras lisas o corrugadas de acero trefilado soldadas a máquina entre sí, y dispuestas a distancias regulares, según norma UNE 36-092/96.

El acero será del tipo B-500T (Instrucción de Hormigón Estructural EHE 08).

En general cumplirá todo lo previsto en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE 08) y en la norma UNE 36092/96.

Las mallas electrosoldadas serán acopiadas en parque adecuado para su conservación y clasificación por tipos y diámetros, de forma que sea fácil de recuento, pesaje y manipulación en general, y se evite la excesiva herrumbre o recubrimiento de grasa, aceite, suciedad u otras materias. Cuando se dispongan acopiadas sobre el terreno, se extenderá previamente una capa de grava o zahorras sobre la que se extenderán las mallas. En ningún caso se admitirá acero de recuperación.

2.10.- Encofrados

2.10.1.- *Requisitos generales*

En general se seguirán las especificaciones de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE 08).

Los encofrados se construirán exactos en alineación y nivel. No obstante, en las vigas se les dará la correspondiente contraflecha.

Serán herméticos al mortero y lo suficientemente rígidos ante desplazamientos, flechas o pandeos entre apoyos. Se tendrá especial cuidado en arriostrar convenientemente los encofrados cuando haya de someterse el hormigón a vibrado.

Los encofrados y sus soportes estarán sujetos a la aprobación de la Dirección de Obra, pero la responsabilidad respecto a su adecuamiento será del Contratista.

Los pernos y varillas usados para ataduras interiores se dispondrán de manera que al retirar los encofrados todas las partes metálicas queden a una distancia mínima de 3,8 cm. de los hormigones expuestos a la intemperie o de los hormigones que deban ser estancos al agua o al aceite, y a una distancia mínima de 2,5 cm. de los hormigones no vistos.

Las orejetas o protecciones, conos, arandelas u otros dispositivos empleados en conexiones con los pernos y varillas no dejarán ninguna depresión en la superficie del hormigón o ningún orificio mayor de 2,2 cm. de diámetro. Cuando se desee estanqueidad al agua o al aceite no se hará uso de pernos o varillas que no hayan de extraerse totalmente al retirar los encofrados.

No se emplearán ataduras de alambre que no hayan de extraerse totalmente al retirar los encofrados cuando la superficie del hormigón tenga que quedar expuesta a la intemperie, cuando se desee estanqueidad al agua o al aceite o cuando la decoloración pueda ser causa de objeción.

Cuando se elija un acabado especialmente liso no se emplearán ataduras de encofrados que no puedan ser retiradas totalmente del muro.

Los encofrados para superficies vistas de hormigón tendrán juntas horizontales y verticales exactas. Se harán juntas topes en los extremos de los tableros de las superficies de sustentación y se escalonarán, excepto en los extremos de los encofrados de paneles. Este encofrado será hermético y perfectamente clavado.

Todos los encofrados estarán provistos de orificios de limpieza adecuados que permitan la inspección y la fácil limpieza después de colocada toda la armadura.

En las juntas horizontales de construcción que hayan de quedar al descubierto el entalonado se llevará a nivel hasta la altura de la junta o se colocará una fija de borde escuadrado de 2,5 cm. en el nivel de los encofrados en el lado visto de la superficie. Se instalarán pernos prisioneros cada 7 a 10 cm. por debajo de la junta horizontal, con la misma separación que las ataduras de los encofrado, y se ajustarán contra el hormigón fraguado antes de reanudar la operación de vertido.

Todos los encofrados se construirán en forma que puedan ser retirados sin que haya de martillar o hacer palanca sobre el hormigón.

En los ángulos de los encofrados se colocarán moldes o chaflanes adecuados para redondear o achaflanar los cantos del hormigón visto en el interior de los edificios.

Los encofrados irán apoyados sobre cuñas, tornillos, capas de arena u otros sistemas que permitan el lento desencofrado. La Dirección de Obra podrá ordenar que sean retirados de la obra aquellos elementos del encofrado que a su juicio, por defectos o repetido uso, no sean adecuados.

Antes de verter el hormigón las superficies de contacto de los encofrados se impregnarán con un aceite mineral que no manche, o se cubrirán con dos capas de laca nitrocelulósica (excepto cuando, para las superficies no vistas, y cuando la temperatura sea superior a 4°C, pueda mojarse totalmente la tablazón con agua limpia). Se eliminará todo el exceso de aceite limpiándolo con trapos. Se limpiarán perfectamente las superficies de contacto de los encofrados que hayan de usarse nuevamente. Los que hayan sido previamente impregnados o revestidos recibirán una nueva capa de aceite o laca.

Los encofrados, excepto cuando se exijan acabados especialmente lisos, serán de madera, madera contrachapada, acero u otros materiales aprobados por la Dirección de Obra.

El sistema de apuntalamiento del encofrado posibilitará la recuperación del tablero en 6 días, y tendrá suficiente capacidad portante.

2.10.2.- Encofrados de madera de tabla

La madera para encofrados tendrá el menor número posible de nudos. Estos, en todo caso, tendrán un espesor inferior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión de la pieza. En general será tabla de dos y medio (2,5) centímetros. En los paramentos vistos que figuren en Proyecto o que la Dirección de Obra determine (fondos y laterales), serán de madera cepillada machihembrada de sección 80 por 22 mm.

Al colocarse en obra la madera deberá estar seca y bien conservada, ofreciendo la suficiente resistencia para el uso a que se destine.

Se admiten variantes justificadas que requerirán aprobación específica previa de la Dirección de Obra.

Los encofrados de madera de tabla para paramentos vistos serán necesariamente de madera machihembrada, labrada a un espesor uniforme, pareada con regularidad y sin nudos sueltos, agujeros u otros defectos que pudieran afectar al acabado del hormigón. El número de puestas del encofrado para paramentos vistos no será superior a quince. Se tratarán las juntas entre paneles para evitar la pérdida de lechada.

Los encofrados de madera de tabla para paramentos no vistos podrán constituirse con tabla suelta, aunque en todo caso se dispondrán los medios adecuados para evitar la pérdida de lechada.

2.10.3.- Encofrados de madera aglomerada

En los paramentos definidos en Planos y Memoria se utilizará como encofrado madera en paneles de aglomerado de espesor no inferior a 16 mm. Los tableros y paneles utilizados serán de dimensiones regulares, sin recortes ni añadidos, pudiendo la Dirección de Obra rechazar la disposición de los paneles, los cuales deberán tener las mayores dimensiones posibles. Las juntas entre paneles se tratarán para evitar la pérdida de lechada. El número máximo de puestas será de diez.

La superficie de los tableros y paneles será en todo caso plana y regular.

2.10.4.- Encofrados metálicos

Tanto por prescripción del Proyecto como por propuesta del Contratista aceptada por la Dirección de Obra se utilizarán encofrados en base de chapa metálica. Dichos encofrados deberán contar con la rigidez suficiente para evitar abombamientos y desplazamientos, no admitiéndose, por otro lado, elementos que presenten abolladuras, desgarros, etc.

En todo caso la Dirección de Obra deberá aprobar el sistema de encofrado, pudiendo exigir en todo momento mayores dimensiones de paneles, disposición de los mismos, etc. No se admitirán orificios en los paneles que den lugar a pérdidas de lechada, por lo que los paneles deberán presentar una superficie cerrada.

2.10.5- Elementos de encofrado

Se entiende por elementos de encofrado los siguientes:

Berenjenos y junquillos para matar aristas vivas o formar huellas. Estos elementos podrán ser de madera (aunque es preferible que sean de material plástico) debiendo fijarse a los encofrados. Se dispondrán en todas aquellas aristas y líneas que fije la Dirección de Obra, debiendo poner especial cuidado en su alineación y en la disposición de las esquinas y vértices. Las dimensiones transversales de estos elementos deberán ser aprobadas por la Dirección de Obra.

Separadores del encofrado para mantener las armaduras con el recubrimiento rígido descrito en planos (2,5 cm. en general, y 5 cm. en los elementos de cimentación). Estos elementos deberán ser de mortero de cemento cuando se trate de soportar parrillas planas o ferralla vertical con carga de hormigón de más de dos metros de altura. Para el caso de soporte de parrillas las piezas serán cúbicas, y con forma de mariposa para la ferralla de alzados. Queda prohibida la utilización de piezas cúbicas en alzados. El número de separadores será suficiente para garantizar el recubrimiento sin que las armaduras pandeen o flecten y sin que los separadores rompan por las cargas a que están sometidas.

Para la carga de hormigón inferior a dos metros de altura en alzados, o para soporte de parrillas de poco peso, se podrán utilizar elementos plásticos como separadores, con forma de disco, caballete, etc. Estos separadores no podrán utilizarse para barras mayores de $\varnothing 14$. En todo caso deberán ser aprobadas por la Dirección de Obra.

Como soportes de parrillas se utilizarán separadores en celosía situados a una distancia tal que se garantice que las armaduras se mantienen en su posición exacta.

El reparto de separadores y soportes por metro cuadrado de ferralla deberá ser suficiente para cumplir su cometido, no debiendo colocarse más de los necesarios.

Espadas y latiguillos para atirantamiento de encofrados en alzados. Como norma general queda prohibida la utilización de latiguillos para el atirantamiento de encofrados entre sí. Para este cometido podrán utilizarse espadas recuperables, que podrán ser de modelos comerciales o de barra o alambre de armar. En ambos casos se alojarán, para su retirada posterior, en tubos rígidos de PVC embutidos en el hormigón. Estos tubos serán del menor diámetro posible para cumplir su misión, y de rigidez suficiente para resistir el proceso de hormigonado. Deberán contar en su extremo con piezas troncocónicas plásticas que una vez retiradas favorezcan el sellado de estos orificios. Estos tubos plásticos deberán retirarse del núcleo del hormigón por calentamiento o tracción.

Como flejes perdidos se entienden piezas metálicas planas que queden perdidas después del hormigonado. De este tipo de tirantes sólo se admitirán aquellos que permitan un descabezamiento de sus extremos y el posterior sellado con un elemento plástico. No se admiten, pues, aquellos que sólo permiten el corte a ras de paramento de hormigón de la parte que sobresale.

En todos los orificios que queden en el hormigón debido a la colocación de espadas deberá introducirse un mortero ligeramente expansivo que rellene la totalidad del hueco. La aplicación deberá hacerse preferiblemente con embudo en vertical. Este mortero será del mismo color del hormigón (en caso contrario deberá pintarse en los paramentos con lechada, de forma que se consiga el color de estos paramentos).

Todos los costes de estos elementos de encofrado y de sus operaciones auxiliares se consideran incluidos en el precio del hormigón.

3.- ESTRUCTURA DE ACERO

3.1.- Materiales

3.1.1.- Tipos de acero

Los tipos de acero serán los siguientes:

Componente	Denominación y Norma	Límite elástico convencional en N/mm² (Kp/cm²)	Resistencia a la tracción en N/mm² (Kp/cm²)
Perfiles y chapas de acero en elem. aux,	S 275 JR (Eurocódigo 3 y UNE-EN 10025-1993)	275 (2806)	430 (4387)
Barras roscadas en anclajes y tuercas correspondientes	Acero clase 5.8 (DIN 898) galvanizado	400 (4081)	500 (5102)
Tornillos y tuercas de alta resistencia	A 10t (NBE EA-95) galvanizado	882 (9000)	980 a 1176 (10000 a 12000)

Perfiles y chapas de acero en estructura primaria	AE-355-B (UNE36-082) galvanizado	355 (3620)	510 (5200)
Chapas acero inox.	AISI 316 L	240 (2400)	550 (5500)
Tornillos y tuercas inox.	AISI 316	240 (2400)	550 (5500)
Bulones	F-1250 Mecanizado-no soldable	380 (3870)	

Las características mecánicas y químicas de los productos de acero se registrarán además por lo especificado en las normas EN 10025-1993, NBE EA-95 y DIN 898.

En cualquier caso, se tendrán en cuenta las especificaciones del artículo 4.2 del DB SE-A Seguridad Estructural Acero del CTE.

3.1.2.- Características geométricas, tolerancias y condiciones de suministro y recepción

Las características geométricas y condiciones de suministro y recepción de todos los productos de acero (chapas, perfiles abiertos, perfiles huecos, placas conformadas, tornillos de alta resistencia, etc.) cumplirán las especificaciones indicadas en la Norma NBE EA-95.

Las tolerancias en las dimensiones, configuración y peso de todos los productos de acero deberán ajustarse a lo prescrito en la Norma NBE EA-95.

En todos los productos de acero deberá constar la calidad y la marca de procedencia.

3.1.3.- Inspección

La inspección de los productos de acero se realizará de acuerdo con la Norma NBE EA-95.

Para garantizar las calidades exigidas la Dirección de Obra podrá exigir certificado de calidad en origen de todo el material empleado en la construcción.

La Dirección de Obra se reserva el derecho de obtener cuantas muestras estime oportunas para realizar cuantos análisis o pruebas considere necesario, tanto en Taller como "in situ".

La toma de muestras se extenderá al 5% de los elementos de examen. En caso de no encontrarse ningún defecto inadmisibles según la Norma NBE EA-95 se dará el lote por bueno. En caso de hallarse un defecto, la revisión se extenderá a otro 10%, dándose por bueno el lote si no se encontrase defecto inadmisibles. En caso de hallarse un nuevo defecto, la toma de muestras podría extenderse al total de los

materiales. Todos los lotes defectuosos deberán ser sustituidos por el suministrador, lo cual no representará ninguna modificación de las condiciones de contratación (precio, plazo de entrega, etc.).

Solamente el primer muestreo será con cargo a la Propiedad, siempre que el resultado sea satisfactorio. Los otros serán por cuenta del suministrador.

Tanto en Taller como en montaje el adjudicatario deberá disponer de los medios que considere más adecuados para realizar las comprobaciones geométricas (teodolito, nivel, cinta metálica, plomada, plantillas, etc.).

3.2.- Construcción en Taller

3.2.1.- Preparación y tolerancias de fabricación

En general se seguirán las especificaciones de la norma NBE EA-95.

En todos los elementos que se hayan de soldar con preparación de bordes se seguirá lo indicado en las Normas NBE EA-95 y DIN 8551 hoja 4.

Las platabandas de armado de vigas y columnas se deberán obtener de chapas de las que se haya cortado el borde en una anchura igual al espesor de la chapa en cuestión.

No se admitirán más empalmes que los indicados en los planos, y precisamente en los lugares señalados en los mismos. En el caso en que no se indicara nada en los planos se consultará con los Ingenieros responsables del Proyecto de Estructura la posibilidad de realizar empalmes.

No se admitirán abolladuras ni grietas en las operaciones de conformado. Cualquier enderezamiento o conformación se hará utilizando métodos que no reduzcan las propiedades del material por debajo de las especificadas.

Si fuera necesario para cumplir los límites de tolerancia especificados, se reenderezarán o se conformarán los elementos que hayan sido galvanizados, o que hayan sufrido deformaciones en el proceso de soldeo.

La unión de platabandas para formar una de mayor longitud se realizará siempre fuera de la parte central del elemento estructural (viga, soporte, etc.), entendiéndose por parte central una zona de longitud mitad de la total del elemento estructural. Además, no se realizará nunca en la zona de nudos, entendiéndose como zona de nudos la situada a una distancia menor de 50 cm. del centro teórico de éstos.

En ningún caso se empalmarán dos o más platabandas en una misma sección transversal plana ortogonal al eje principal de la misma (la distancia mínima será de 25 cm.). En el caso de imposibilidad de este requisito se deberá consultar con los Ingenieros responsables del Proyecto de Estructura.

Las tolerancias generales (en longitud y en forma) de todos los elementos estructurales (soportes, vigas, correas, etc.) fabricados en taller y enviados a obra serán las prescritas en el 5.5.4. De la norma NBE EA-95.

Las tolerancias en los agujeros destinados a tornillos de alta resistencia, anclajes, etc. serán las prescritas en el 5.5.6. de la norma NBE EA-95.

Las tolerancias en las dimensiones de los biseles de la preparación de bordes y en la garganta y longitud de las soldaduras serán las prescritas en el 5.5.6. de la norma NBE EA-95.

Las tolerancias de fabricación en la rectitud de un soporte (o de cualquier otra pieza que trabaje a compresión) entre puntos que estarán restringidos lateralmente al finalizar el montaje serán:

$\pm 0,001$ L en general

$\pm 0,002$ L para piezas con secciones transversales huecas

(siendo L la longitud entre puntos que estarán restringidos lateralmente después del montaje).

Las tolerancias de fabricación en la rectitud del ala comprimida de una viga con respecto al eje de menor inercia, entre puntos que estarán restringidos lateralmente al finalizar el montaje, serán:

$\pm 0,001$ L en general

$\pm 0,002$ L para piezas con secciones transversales huecas

(siendo L la longitud entre puntos que estarán restringidos lateralmente después del montaje).

Las abolladuras que se produzcan en vigas armadas por efecto de la soldadura en ningún caso serán superiores al 1% de la anchura del ala.

El revirado máximo entre dos secciones en una misma viga armada será inferior a $h/100$ medido en el borde, siendo h la anchura del ala.

En caso de disparidad entre dos exigencias de tolerancia prevalecerá la más exigente.

3.2.2.- Presentación

En general se seguirán las especificaciones de la norma NBE EA-95.

Deberán presentarse previamente en el Taller aquellos elementos diferentes que deban unirse definitivamente en el montaje.

Todas las piezas irán marcadas con pintura, correspondiendo éstas a las señaladas en un plano que deberá entregarse a la Dirección de Obra.

3.2.3.- Pruebas de carga

La Dirección de Obra se reserva el derecho de realizar la prueba de carga como comprobación total de un elemento estructural. El constructor deberá considerar dicha prueba incluida en el presupuesto. Si esta posibilidad supone un incremento del mismo, el ofertante podrá consultar previamente sobre el particular.

La prueba de carga en principio no será destructiva, y se realizará con una carga igual a 1,5 veces la nominal (si se ha dimensionado el elemento para acciones permanentes) o a 1,33 veces la nominal (si el elemento ha sido dimensionado para la actuación de cargas permanentes y variables).

3.2.4.- Soldadura

En general se seguirán las prescripciones generales de las uniones soldadas de la Norma NBE EA-95.

En las soldaduras en ángulo entre alas y almas de vigas armadas (en Taller) se utilizará solamente soldeo eléctrico automático por arco sumergido, con alambre-electrodo fusible desnudo (Procedimiento III, NBE EA-95). Las soldaduras serán continuas con penetración completa. Para comienzo y fin del cordón deberán soldarse unos suplementos de modo que el proceso de soldadura comience antes y acabe después de unidas las partes útiles, evitándose de este modo la formación de cráteres iniciales y finales.

En las uniones soldadas en Taller (rigidizadores, orejetas, etc.) podrá utilizarse tanto el soldeo eléctrico automático por arco sumergido, con alambre-electrodo fusible desnudo (Procedimiento III, NBE EA-95) como el Procedimiento II NBE EA-95 (soldero eléctrico semiautomático o automático, por arco en atmósfera gaseosa, con alambre-electrodo fusible). En cualquier caso, las soldaduras serán continuas con penetración completa.

En las uniones soldadas en Obra podrá utilizarse el Procedimiento II NBE EA-95 (soldero eléctrico semiautomático o automático, por arco en atmósfera gaseosa, con alambre-electrodo fusible). En cualquier caso, las soldaduras serán continuas con penetración completa.

El Contratista presentará, a petición de la Dirección de Obra, la marca y clase de electrodos que piensa emplear en los distintos cordones de soldadura de la estructura. Estos electrodos pertenecerán a una de las clases estructurales definidos por la Norma NBE-EA-95. Una vez aprobados no podrán ser sustituidos por otros sin el conocimiento y aprobación de la Dirección de Obra. En esta presentación se adjuntará una sucinta información sobre los diámetros, aparatos de soldadura, intensidades, voltajes, etc. que se piensa utilizar en el depósito de los distintos cordones.

El Contratista queda obligado a almacenar los electrodos recibidos en condiciones tales que no puedan perjudicarse las características del material de aportación. La Dirección de Obra podrá inspeccionar el almacén de electrodos siempre que lo estime conveniente y exigir que en cualquiera momento se realicen los ensayos previstos en la Norma UNE-14022 para comprobar que las características del material de aportación se ajustan a las correspondientes al tipo de electrodos elegidos para las uniones soldadas.

Todos los cordones se ejecutarán sin unión en sentido longitudinal, si bien se podrán realizar de una o más pasadas si así fuese preciso.

Toda la soldadura deberá ser ejecutada por soldadores homologados por entidades aceptadas por la Dirección de Obra.

En la soldadura realizada por procedimientos automáticos deberá cuidarse al máximo la preparación de bordes y la regulación y puesta a punto de la máquina.

Los cordones a tope se realizarán en posición horizontal.

Los cordones en ángulo se realizarán en la debida posición.

Siempre que se vaya a dar más de una pasada deberá eliminarse previamente toda la cascarilla depositada anteriormente. Para ello podrá utilizarse la piedra esmeril, especialmente en la última pasada.

La Dirección de Obra podrá solicitar de entidades por ella aceptadas la realización de inspecciones magnéticas, ultrasónicas, radiográficas, etc. de todas o de algunas de las uniones de las piezas de acero, y la emisión de los correspondientes dictámenes. Los costes correspondientes serán a cargo del Contratista.

La Dirección de Obra se reserva el derecho a exigir que en ciertas vigas se prolongue su longitud, para luego cortarla y poder obtener una radiografía transversal de la soldadura en ángulo de las alas con el alma.

3.3.- Transporte

El transporte de piezas deberá efectuarse de acuerdo con los elementos indicados en el Proyecto.

En caso de elementos esbeltos el constructor deberá proceder a su arriostamiento para efectuar la carga, transporte y descarga con las debidas garantías para que no se produzcan deformaciones permanentes. Para ello podrá realizar cuantas consultas o sugerencias estime oportunas a la Dirección de Obra. En caso de no hacerlo los desperfectos sufridos por el material serán de su exclusiva responsabilidad. Todas estas operaciones se entienden dentro del presupuesto.

En general se seguirán las especificaciones de la norma NBE EA-95.

3.4.- Almacenamiento

El almacenamiento deberá efectuarse en las debidas condiciones, y en orden por lotes correlativos.

Se deberá prestar sumo cuidado a que las piezas esbeltas no queden expuestas al choque de camiones o de maquinaria, ya que de producirse deformaciones permanentes que afecten a sus características o estética las piezas afectadas deberán ser sustituidas con cargo al suministrador.

El almacenamiento deberá efectuarse siempre en lugares adecuados, sobre traviesas metálicas o de madera, de modo que no exista contacto con el terreno.

En general se seguirán las especificaciones de la norma NBE EA-95.

4. APOYOS DE NEOPRENO.

El material elastomérico podrá ser caucho natural o sintético. Deberá presentar una buena resistencia a la acción de grasas, intemperie, ozono atmosférico, y a las temperaturas extremas a la que haya de estar sometido.

Los apoyos de neopreno permitirán el desplazamiento en cualquier dirección del plano formado por los cuatro apoyos y el giro. Quedarán unidos mediante anclajes a los estribos y a la pasarela de modo que quede fijada su posición inicial. Serán capaces de soportar sin modificar sus características en el tiempo, las acciones y deformaciones de la estructura.

Cumplirá lo dispuesto en el artículo 692.1, 692.2 del PG3

5. PLACAS DE TEFLON

Cumplirán las siguientes condiciones:

- Tendrán estabilidad química.

- Resistencia térmica.
- No envejecerá bajo luz solar.
- Solidez mecánica.
- coeficiente de deslizamiento 0,01 – 0,2.
- absorción de agua nula.
- buenas propiedades dieléctricas.
- buen estado, sin manchas ni impurezas.
- se anclarán a la estructura.

6. MADERA ELONDO AFRICANO O IPE

Cumplirá lo dispuesto en el artículo 286 del PG3.

Será imputrescible y resistente a ambientes húmedos. Su densidad variará de 1100 a 900 Kp/m³ (según grado de humedad).

Las subestructuras de madera estarán compuestas por tabloncillos de madera ipe o elondo africano (en D.O. decidirá tras estudiar muestras y ensayos el tipo de madera a utilizar) de 20 x 4,5 cm. de sección y longitudes s / planos (aprox. 4,00 m), seca, pulida y sin deformaciones. Tendrá las características mecánicas indicados en planos.

Las condiciones del material cumplirán lo expuesto en las disposiciones del capítulo VII, del Pliego de Condiciones de la edificación, compuesto por el Centro Experimental de Arquitectura, aprobado por el "Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos" y adoptado en las obras de la Dirección General de Arquitectura.

7. RELLENOS LOCALIZADOS DE MATERIAL FILTRANTE

Los materiales filtrantes de relleno serán áridos de machaqueo exentos de arcilla, margas y otros materiales extraños cumpliendo su composición granulométrica las condiciones de filtro, que son:

$$F_{15} < 0,1 \text{ mm}; F_{15}/d_{15} > 5; F_{50}/d_{50} < 25; F_{60}/F_{10} < 20$$

$$F_{85}/d_{15} \text{ del árido del tubo} > 0,2$$

cumpliendo asimismo las demás condiciones exigidas en el art. 421 del PG3 a los materiales filtrantes.

8. ZAHORRA

Cumplirá lo dispuesto en el artículo 501.2 del PG3.

9. ESCOLLERA

Se repondrá la escollera existente tras su desmontaje y acopio.

10. TIERRA VEGETAL

Se repondrá la tierra vegetal procedente de la propia excavación tras su excavación y acopio.

11. TERRAZOS Y BALDOSAS.

Tanto en lo que respeta a las características de los materiales que entran en su fabricación, como a las condiciones que han de cumplir en cuanto a dimensiones, espesores, rectitud de aristas, alabeos, etc. para su aceptación serán de aplicación las consideraciones del Pliego de la Dirección General de Arquitectura y las Normas Tecnológicas RST-Terrazos y RSB-Baldosas.

12. AGLOMERADO ASFALTICO

Cumplirá lo dispuesto en los artículos 541 y 542 del PG3.

13. LADRILLOS.

El ladrillo tendrá las dimensiones, color y forma definidos en las unidades de obra, siendo en cualquier caso bien moldeado, y deberá ajustarse en cuanto a calidad, grado de cochura, tolerancias de dimensiones, etc.. a las normas UNE-41004, PIET-70 Y MV-201/1972 Y RL-88.

La fractura será de grano fino, compacta y homogénea sin caliches, piedras ni cuerpos extraños, golpeados con un martillo producirán un sonido campanil agudo y su color se ofrecerá en todos ellos lo más uniforme posible.

El Contratista deberá presentar a la Dirección Facultativa certificado de garantía del fabricante, para cada clase de ladrillo, de su resistencia a compresión, ajustada a uno de los valores siguientes, dados en kg./cm².

Ladrillos macizos: 100, 150, 200, 300

Ladrillos perforados: 150, 200, 300

Ladrillos huecos: 50, 70, 100, 150, 200

No se admitirán ladrillos con resistencia inferior a los siguientes:

Ladrillos macizo: 100 kg./cm².

Ladrillos perforados: 150 kg./cm².

Ladrillos huecos: 50 kg./cm².

14. IMPERMEABILIZANTES.

Las láminas impermeabilizantes podrán ser bituminosas, plásticas o de caucho. Las láminas y las imprimaciones deberán llevar una etiqueta identificativa indicando la clase de producto, el fabricante, las dimensiones y el peso por metro cuadrado. Dispondrán de Sello INCE-ENOR y de homologación MICT, o de un sello o certificación de conformidad incluida en el registro del CTE del Ministerio de la Vivienda.

Podrán ser bituminosos ajustándose a uno de los sistemas aceptados por el DB correspondiente del CTE, cuyas condiciones cumplirá, o, no bituminosos o bituminosos modificados teniendo concedido Documento de Idoneidad Técnica de I.E.T.C.C. cumpliendo todas sus condiciones.

15. MATERIALES NO CONSIGNADOS EN ESTE PLIEGO.

Cualquier material que no se hubiese consignado o descrito en el presente Pliego y fuese necesario utilizar, reunirá las cualidades que requieran para su función a juicio de la Dirección Técnica de la Obra y de conformidad con el Pliego de Condiciones de la Edificación, compuesto por el Centro Experimental de Arquitectura y aprobado por el "Consejo Superior de Colegios de Arquitectos", bien con los Pliegos de Condiciones aprobados por R.O. de 13 de Marzo de 1.903 y R.O. de 4 de Septiembre de 1.908. Se consideran además de aplicación las Normas: MP-160, NA-61 y PCHA-61 del I.E.T.C.O y la MV-101.62 del Ministerio de la Vivienda así como toda la Normativa Tecnológica de la Edificación, aunque no sea de obligado cumplimiento, siempre que haya sido aprobada por orden ministerial. Así mismo serán de preferente aceptación aquellos que estén en posesión del Documento de Idoneidad Técnica.

2.1.3. CAPÍTULO V.III: CONDICIONES TÉCNICAS QUE HAN DE REGIR LA EJECUCIÓN.

1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

1.1. Excavación

1.1.1.- Generalidades

La excavación se ajustará a las dimensiones, proceso y cotas indicadas en los planos.

Si los firmes adecuados se encuentran a cotas distintas de las indicadas en los planos, la Dirección de Obra podrá ordenar por escrito que la excavación se lleve por encima o por debajo de las mismas. La excavación no se llevará por debajo de las cotas indicadas en los planos, a menos que así lo disponga la Dirección de Obra. Cuando se haya llevado la excavación por debajo de las cotas indicadas en los planos o establecidas por la Dirección de Obra, la porción que quede por debajo de losas se restituirá a la cota adecuada según el procedimiento que se indica más adelante para el relleno, y si dicha excavación se ha efectuado por debajo de zapatas, se aumentará la altura de los muros, soportes y zapatas según disponga la Dirección de Obra. Si se precisa relleno bajo las zapatas éste se efectuará con hormigón de dosificación aprobada por la Dirección de Obra.

No se permitirá el relleno de tierras bajo zapatas.

La excavación se prolongará hasta una distancia suficiente de muros y zapatas que permita el encofrado y desencofrado, la instalación de servicios y la inspección, excepto cuando se autorice depositar directamente sobre las superficies excavadas el hormigón para muros y zapatas.

No se permitirá practicar socavaciones.

El material excavado que sea adecuado y necesario para los rellenos por debajo de losas se apilará por separado, de la forma que ordene la Dirección de Obra.

1.1.2.- Apeo y Entibación

La decisión final referente a las necesidades de entibación será la que adopte la Dirección de Obra. La entibación se colocará de modo que no obstaculice la construcción de nueva obra.

1.2. Cimientos

Se eliminarán los bolos, troncos, raíces de árbol y otros obstáculos que se encuentren dentro de los límites de la excavación. Se limpiará toda la roca, material duro de cimentación, etc., dejándolos exentos de material desprendido, y se cortarán de forma que quede una superficie firme que, según lo que ordene la Dirección de Obra, será nivelada, escalonada o dentada. Se eliminarán todas las rocas desprendidas o desintegradas y los estratos finos.

Cuando la obra de hormigón o de fábrica deba apoyarse sobre una superficie que no sea de roca se tomarán precauciones especiales para no alterar el fondo de la excavación, no debiéndose llevar ésta hasta el nivel de la rasante definitiva hasta inmediatamente antes de colocar el hormigón u obra de fábrica. Las zanjas de cimentación y las zapatas se excavarán hasta una profundidad mínima, expresada en planos, por debajo de la rasante original, pero en todos los casos hasta alcanzar un firme resistente. Las cimentaciones deberán ser aprobadas por la Dirección de Obra antes de la colocación del hormigón.

Antes de la colocación de las armaduras se procederá al saneamiento del fondo de zapatas mediante el vertido de una capa de hormigón de limpieza HM-20/B/20/IIa (Instrucción de Hormigón Estructural EHE 08) hasta firme. Si fuese necesario se procederá a la entibación de las paredes de la excavación, colocando posteriormente las armaduras y vertiendo el hormigón, todo ello realizado con estricta sujeción a lo expresado en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE 08), y con arreglo a lo especificado en planos de Proyecto de Estructura. Su construcción se efectuará siguiendo las especificaciones de las Normas Tecnológicas de la Edificación CSC, CSL, CSV y CSZ.

1.3. Relleno

Una vez terminada la cimentación, y antes de proceder a los trabajos de relleno, se retirarán todos los encofrados y se limpiará la excavación de escombros y basura. A continuación se procederá a rellenar los espacios concernientes a las necesidades de la obra de cimentación. Los materiales para el relleno consistirán en tierras adecuadas, aprobadas por la Dirección de Obra, y estarán exentos de escombros, trozos de madera u otros desechos. El relleno se colocará en capas horizontales de un espesor máximo de 20 cm, y tendrá el contenido de humedad suficiente para obtener el grado de compactación necesario. Cada capa se apisonará por medio de pisones manuales o mecánicos, o con otro equipo adecuado, hasta alcanzar una densidad máxima del 98% del próctor modificado.

1.4. Protección del terreno y de los terraplenes

Durante el período de construcción se mantendrá la conformación y drenaje de los terraplenes y excavaciones. Las zanjas y drenes se mantendrán de forma que en todo momento desagüen de un modo eficaz. Cuando en el terreno se presenten surcos de 8 cm o más de profundidad, dicho terreno se nivelará, se volverá a conformar si fuera necesario y se compactará de nuevo. No se permitirá almacenar o apilar materiales sobre el terreno.

2.- HORMIGONES

2.1.- Obras de hormigón en masa o armado

2.1.1.- Consideraciones Generales

En la ejecución de todas las obras de hormigón, ya sean en masa o armado, se seguirán en todo momento las prescripciones impuestas en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE 08) y las observaciones de la Dirección de Obra.

Dado que sólo están autorizados los hormigones preparados en Planta, se seguirán también las prescripciones de la Norma EHPRE-72.

El Nivel de Control para los Hormigones será el que se define en Planos y Memoria.

El Contratista, antes de iniciar el hormigonado de un elemento, informará a la Dirección de Obra, sin cuya autorización no podrá iniciarse el vertido del hormigón.

En los ensayos de control, en caso de que alguna de las características del hormigón resultaran inferiores a las exigidas, el Contratista estará obligado a aceptar las medidas correctoras que adopte la Dirección de Obra, reservándose siempre ésta el derecho a rechazar el elemento de obra o bien a considerarlo aceptable, aunque abonable a precio inferior al establecido en el Cuadro para la unidad de que se trate.

El Control de calidad del hormigón y sus materiales componentes se ajustará a lo previsto en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE 08).

Respecto de los criterios de aceptación de un hormigón cuyos ensayos den una resistencia de entre 0,9 y 1,0 fck, se estará a lo dispuesto en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE 08), con la imposición de las siguientes sanciones económicas:

$$Pa = \{0,7 + 3 (K - 0,9)\} pp$$

Donde:

Pa = precio abono.

$$K = (F_{ck} \text{ resultado}) / (F_{ck} \text{ proyecto}).$$

pp = Precio Proyecto.

En caso de resistencia inferior al 90% de la exigida, la Dirección de Obra podrá elegir entre la demolición del elemento, su aceptación mediante refuerzo, si procede, o su aceptación sin refuerzo. En estos dos últimos casos la Dirección de Obra establecerá el precio a pagar.

Las decisiones derivadas del control de resistencia se ajustarán a lo previsto en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE 08).

Si así lo ordena la Dirección de Obra el Contratista suministrará sin cargo, a ésta o a quien ésta designe, las muestras necesarias para la ejecución de los ensayos.

2.1.2.- Ejecución de las obras

La ejecución de las obras de hormigón en masa o armado incluye, entre otras, las operaciones siguientes:

2.1.2.1. Preparación del tajo

Antes de verter el hormigón fresco sobre los muros o sobre la tongada inferior del hormigón endurecido se limpiarán las superficies incluso con chorro de agua y aire a presión, y se eliminarán los charcos de agua que hayan quedado.

Previamente al hormigonado de un tajo, la Dirección de Obra podrá comprobar la calidad de los encofrados y podrá exigir la rectificación o refuerzo de éstos si a su juicio no tienen la suficiente calidad de terminación o resistencia.

También podrá comprobar que las barras de las armaduras se fijen entre sí mediante las oportunas sujeciones, no permitiéndose la soldadura excepto en mallazos preelaborados. Se mantendrá la distancia de las armaduras al encofrado de modo que quede impedido todo movimiento de aquellas durante el vertido y compactación del hormigón y, además, se permita a éste envolver los separadores sin dejar coqueras. Estas precauciones deberán extremarse con los cercos de los soportes y armaduras de las placas, losas o voladizos, para evitar su descenso.

No obstante, estas comprobaciones no disminuyen en nada la responsabilidad del Contratista en cuanto a la calidad de la obra resultante.

Para iniciar el hormigonado de un tajo se saturará de agua la superficie existente o tongada anterior y se mantendrán húmedos los encofrados.

2.1.2.2. Transporte del hormigón

Para el transporte del hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para que las masas lleguen al lugar de su colocación sin experimentar variación sensible de las características que poseían recién amasadas, es decir, sin presentar disgregación, intrusión de cuerpos extraños, segregaciones, pérdida de ingredientes, cambios apreciables en el contenido de agua, etc. Especialmente se cuidará que las masas no lleguen a secarse tanto que se impida o dificulte su adecuada puesta en obra y compactación.

Cuando se empleen hormigones de diferentes tipos de cemento, se limpiará cuidadosamente el material de transporte antes de hacer el cambio de conglomerante.

2.1.2.3. Puesta en obra del hormigón

Como norma general, no deberá transcurrir más de una hora (1 h) entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación. Podrá modificarse este plazo si se emplean conglomerantes o aditivos especiales, pudiéndose aumentar, además, cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua o cuando concurren favorables condiciones de humedad y temperatura. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro (1 m), quedando prohibido el arrojarlo con la pala a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, hacerlo avanzar más de un metro

(1 m) dentro de los encofrados o colocarlo en capas o tongadas cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa. Tampoco se permitirá el empleo de canaletas y trompas para el transporte y vertido del hormigón, salvo que la Dirección de Obra lo autorice expresamente en casos particulares. El vertido por canaleta solamente se permitirá cuando el hormigón se deposite en una tolva antes de ser vertido en los encofrados.

Como norma general se recurrirá sistemáticamente a la puesta en obra del hormigón mediante bomba, excepto en aquellos casos en que sea factible el vertido directo con caída de menos de un metro (1 m) desde las canaletas propias de un camión hormigonera. El importe del bombeo del hormigón está incluido en el precio de esta unidad de obra.

Todo el hormigón se verterá sobre seco y, en consecuencia, se efectuará todo el zanjeado, repesado, drenaje y bombeo necesarios. En todo momento se protegerá el hormigón reciente contra el agua corriente.

Cuando se ordenen las subrasantes de tierra u otro material al que pudiera contaminar el hormigón, se cubrirán con papel fuerte de construcción, u otros materiales aprobados, y se efectuará un ajuste del precio del contrato, siempre que estas disposiciones no figuren especificadas en la documentación del Proyecto.

Antes de verter el hormigón sobre terrenos porosos éstos se humedecerán según ordene la Dirección de Obra.

Los encofrados se limpiarán de suciedad y desperdicios de construcción y se drenará el agua. Una vez inspeccionados y aprobados los encofrados se regarán previamente, y a medida que se vayan hormigonando los moldes y armaduras con lechada de cemento, el hormigón se verterá en capas aproximadamente horizontales para evitar que fluya a lo largo de los mismos.

El hormigón se verterá en forma continua o en capas de un espesor tal que no se deposite hormigón sobre hormigón suficientemente endurecido y no se puedan producir grietas y planos débiles dentro de las secciones. Así, se obtendrá una estructura monolítica entre cuyas partes componentes exista una fuerte trabazón.

Cuando resultase impracticable verter el hormigón de forma continua se situará una junta de construcción en la superficie discontinua y, previa aprobación por la Dirección de Obra, se dispondrá lo necesario para conseguir la trabazón del hormigón que vaya a depositarse a continuación, según se especifica más adelante.

El método de vertido del hormigón será tal que evite desplazamientos de la armadura.

Durante el vertido el hormigón se compactará mediante vibradores adecuados, y se introducirá alrededor de las armaduras y elementos empotrados, así como en ángulos y esquinas de los encofrados, teniendo cuidado de no manipularlo excesivamente para no producir segregación.

El hormigón vertido proporcionará suficientes vistas de color y aspecto uniforme, exentas de porosidades y coqueas.

En elementos verticales o ligeramente inclinados de pequeñas dimensiones, así como en miembros de la estructura donde la congestión del acero dificulte el trabajo de instalación, la colocación del hormigón en su posición debida se suplementará martillando o golpeando en los encofrados, al nivel del vertido, con martillos de caucho, macetas de madera o martillos mecánicos ligeros.

El hormigón no se verterá a través del acero de las armaduras en forma que se produzcan segregaciones de los áridos. En tales casos se hará uso de canaletas u otros medios aprobados.

Cuando se deseen acabados esencialmente lisos se usarán canaletas o mangas para evitar las salpicaduras sobre los encofrados para superficies vistas.

Los elementos verticales se rellenarán de hormigón hasta un nivel de aproximadamente 2,5 cm por encima del intradós de la viga o cargadero más bajo o por encima de la parte superior del encofrado. Este hormigón que sobresalga del intradós o parte superior del encofrado se enrasará cuando haya tenido lugar la sedimentación del agua.

El agua acumulada sobre la superficie del hormigón durante su colocación se eliminará por absorción con materiales porosos en forma que se evite la remoción del cemento. Cuando esta acumulación sea excesiva se harán los ajustes necesarios en la cantidad del árido fino, en la dosificación del hormigón o en el ritmo del vertido según lo ordene la Dirección de Obra.

El hormigón se transportará hasta los encofrados tan rápidamente como sea posible, se colocará lo más próximo posible a su posición definitiva y se verterá tan pronto como sea posible después del revestido de los encofrados y de la colocación de la armadura.

2.1.2.4. Compactación del hormigón

Salvo en los casos especiales, la compactación del hormigón se realizará siempre por vibración, de manera tal que se eliminen los huecos y posibles coqueas, sobre todo en los fondos y paramentos de los encofrados, y especialmente en los vértices y aristas, y se obtenga un perfecto cerrado de la masa sin que llegue a producirse segregación.

Se dispondrá de un mínimo de dos (2) vibradores de repuesto.

Si se avería uno de los vibradores y no se puede sustituir inmediatamente, se reducirá el ritmo del hormigonado; además, el Contratista procederá a una compactación por apisonado aplicado con barra suficiente para terminar el elemento que se está hormigonando, no pudiéndose iniciar el hormigonado de otros elementos mientras no se haya reparado o sustituido el vibrador averiado.

El hormigón se compactará por medio de vibradores mecánicos internos de alta frecuencia de tipo aprobado. Los vibradores estarán proyectados para trabajar con el elemento vibrador sumergido en el hormigón de forma que el número de ciclos no sea inferior a 6.000 por minuto estando sumergido. El número de vibradores usados será el suficiente para consolidar adecuadamente el hormigón dentro de los veinte minutos siguientes a su vertido en los encofrados, pero en ningún caso el rendimiento máximo de cada máquina vibradora será superior a 15m³ por hora.

Salvo que la Dirección de Obra lo autorice expresamente no se empleará el vibrado de encofrados y armaduras.

No se permitirá que el vibrado altere el hormigón endurecido parcialmente ni se aplicará directamente el vibrador a armaduras que se prolonguen en hormigón total o parcialmente endurecido.

No se vibrará el hormigón en aquellas partes donde éste pueda fluir horizontalmente en una distancia superior a 60 cm.

Se interrumpirá el vibrado cuando el hormigón se haya compactado totalmente, cese la disminución de su volumen y la pasta refluya a la superficie.

2.1.2.5. Juntas de hormigonado

Antes de reanudar el hormigonado se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto, se retirará la capa superficial de mortero y se dejarán los áridos al descubierto. Realizada la operación de limpieza se humedecerá la superficie de la junta, sin llegar a encharcarla, antes de verter el nuevo hormigón.

En ningún caso se pondrán en contacto hormigones fabricados con diferentes tipos de cemento que sean incompatibles entre sí.

En cualquier caso, teniendo en cuenta lo anteriormente señalado, el Contratista propondrá a la Dirección de Obra, para su Visto Bueno o reparos, la disposición y forma de las juntas entre tongadas o de limitación de tajo que estime necesarias para la correcta ejecución de las diferentes obras y estructuras previstas, y con suficiente antelación a la fecha en que se prevea realizar los trabajos. Esta antelación no será nunca inferior a quince días (15).

Las juntas de hormigonado no previstas en los planos se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión. Las juntas de construcción en vigas y placas se situarán en las proximidades del cuarto (1/4) de la luz, y tendrán un trazado a 45°. También es posible situarlas en el centro de la luz si el trazado es vertical. Cuando las juntas de construcción se hagan en hormigón en masa o armado de construcción monolítica en elementos que no sean vigas o cargaderos, y si no se dispone de otra manera en los planos del Proyecto, se realizará una junta machihembrada con barras de armadura cuya superficie sea igual, como mínimo, al 0.25 % de las superficies a ensamblar, y cuya longitud sea de 120 diámetros.

En las juntas horizontales de hormigonado que hayan de quedar al descubierto el hormigón se enrasará al nivel de la parte superior de la tablazón del encofrado o se llevará hasta unos 12 mm por encima de la parte posterior de una banda nivelada en el encofrado. Las bandas se retirarán aproximadamente una hora después de vertido el hormigón. Todas las irregularidades que se observen en la alineación de la junta se nivelarán con un rastrel.

En todas las juntas horizontales de hormigonado se suprimirá el árido grueso en el hormigón a fin de obtener un recubrimiento de mortero sobre la superficie de hormigón endurecido, enlechado con cemento puro, de 2 cm aproximadamente.

Las vigas y los cargaderos serán considerados como parte del sistema de piso y se hormigonarán de forma monolítica con éste.

No se permitirán juntas de hormigonado en los soportes, que deberán hormigonarse de una sola vez y, por lo menos, un día antes que los forjados, jácenas y vigas.

2.1.2.6. Acabado del hormigón

Las superficies del hormigón deberán quedar terminadas de forma que presenten buen aspecto, sin defectos ni rugosidades.

Si a pesar de todas las precauciones apareciesen defectos o coqueras, se picarán y rellenarán con mortero especial, aprobado por la Dirección de Obra, del mismo color y calidad que el hormigón. Se pintarán adecuadamente tras su puesta en obra.

En las superficies no encofradas el acabado se realizará con el mortero del propio hormigón. En ningún caso se permitirá la adición de otro tipo de mortero ni el aumento de la dosificación en las masas finales del hormigón.

2.1.2.7. Descimbrado y desencofrado

El descimbrado no se realizará hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar, con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a que va a estar sometido durante y después del desencofrado o descimbrado. En ningún momento la seguridad será inferior a la prevista para la obra en servicio.

Tanto los distintos elementos que constituyen el encofrado (costeros, fondos, etc.), como los apeos y cimbras serán retirados sin producir sacudidas ni choques en la estructura, recomendándose, cuando los elementos sean de cierta importancia, el empleo de cuñas, cajas de arena, gatos u otros dispositivos análogos que permitan lograr un descenso uniforme de los apoyos.

Se pondrá especial atención en retirar todo elemento de encofrado que pueda impedir el libre juego de las juntas de retracción o dilatación y de las articulaciones.

A título de orientación podrán utilizarse los plazos de desencofrado o descimbramiento dados por la fórmula expresada en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE 08). La citada fórmula es sólo aplicable a hormigones fabricados con cemento Portland y en el supuesto de que su endurecimiento se haya llevado a cabo en condiciones ordinarias.

En la operación de desencofrado es norma de buena práctica mantener los fondos de vigas y elementos análogos, durante doce horas, despegados del hormigón, y a unos dos o tres centímetros del mismo, para evitar los perjuicios que pudiera ocasionar la rotura, instantánea o no, de una de estas piezas al caer desde gran altura.

2.1.2.8. Curado

El hormigón, incluido el que haya de contar con un acabado especial, se protegerá adecuadamente de la acción perjudicial de lluvia, sol, agua corriente, heladas y daños mecánicos, y no se permitirá que se seque totalmente desde el momento de su vertido hasta la expiración de los períodos mínimos de curado que se especifican a continuación.

El curado al agua se llevará a cabo manteniendo continuamente húmeda la superficie de los elementos de hormigón. Podrá hacerse mediante riego directo que no produzca deslavados, cubriéndolos con agua, con un recubrimiento aprobado saturado de agua o por rociado. El agua empleada en el curado será dulce y cumplirá lo especificado en el apartado 3.2.2. del presente Pliego de Condiciones.

Cuando se haga uso del curado por agua, éste se realizará sellando el agua contenida en el hormigón de forma que no pueda evaporarse. Esto puede efectuarse manteniendo los encofrados en su sitio, o mediante otros medios tales como el empleo de un recubrimiento aprobado de papel impermeable de curado

colocado con juntas estancas al aire, el empleo de un de un recubrimiento sellante previamente aprobado, etc. No obstante, no se hará uso del revestimiento cuando su aspecto pudiera ser inconveniente.

Las coberturas y capas de sellado proporcionarán, al ser ensayadas, una retención del agua del 85% como mínimo.

Cuando se dejen en sus lugares correspondientes, los encofrados de madera para el curado se mantendrán suficientemente húmedos en todo momento para evitar que se abran en las juntas y se seque el hormigón.

Todas las partes de la estructura se conservarán húmedas y a una temperatura no inferior a 10°C durante los períodos totales de curado que se especifican a continuación. Todo el tiempo en el que falte humedad o calor no tendrá efectividad en el cómputo del tiempo de curado.

Cuando el hormigón se vierta en tiempo frío se dispondrá lo necesario, previa aprobación de la Dirección de Obra, para mantener en todos los casos la temperatura del aire en contacto con el hormigón a 10°C, como mínimo durante un período no inferior a 7 días después del vertido.

El calentado del hormigón colocado se efectuará por medios aprobados por la Dirección de Obra. La temperatura dentro de los recintos no excederá de 43°C. Durante el período de calentamiento se mantendrá una humedad adecuada sobre la superficie del hormigón para evitar su secado.

El proceso de curado se prolongará hasta que el hormigón haya alcanzado, como mínimo, el 70 por 100 de su resistencia de Proyecto de Estructura. En ningún caso el plazo correspondiente será inferior a siete (7) días con tiempo frío y a diez (10) días con tiempo caluroso.

El no efectuar las operaciones de curado es causa de penalización. Esta será impuesta por la Dirección de Obra en la cuantía que estime oportuna, no teniendo derecho el Contratista a reclamación alguna por este concepto.

2.1.2.9. Observaciones generales respecto a la ejecución de las obras de hormigón en masa o armado

Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pudiera provocar daños en los elementos ya hormigonados. En ningún momento la seguridad de la estructura durante la ejecución será inferior a la prevista en el Proyecto de Estructura para la estructura en servicio.

Se adoptarán las medidas necesarias para conseguir que las disposiciones constructivas y los procesos de ejecución se ajusten en todo a lo indicado en el Proyecto de Estructura.

En particular deberá cuidarse de que tales disposiciones y procesos sean compatibles con las hipótesis consideradas en el cálculo, especialmente en lo relativo a los enlaces (empotramientos, articulaciones, apoyos simples, etc.).

2.1.3.- Soleras de hormigón armado

Las soleras, salvo disposición en contra, se verterán mediante bombeo.

Deberá obtenerse el perfil teórico indicado, con tolerancia no mayor de 1 cm, con las juntas de construcción y dilatación expresadas en los planos de obra facilitados por la Dirección de Obra. La ejecución

se hará en tablero de damas para controlar los efectos de la retracción, debiendo pasar al menos 3 días entre dos hormigonados contiguos.

Las armaduras se colocarán antes de verter el hormigón, y sujetando la parrilla con los suficientes soportes de acero para que no sufra deformación y para guardar los recubrimientos indicados en los planos.

La superficie de acabado se enrasará por medio de reglas metálicas corridas sobre rastreles, también metálicos, perfectamente nivelados con las cotas de Proyecto. En los casos en que figure en los planos de Obra se deberá proceder a un fratasado mediante máquina giratoria del tipo helicóptero, que se aplicará una vez transcurrido el plazo necesario en el fraguado para obtener la máxima calidad.

La tolerancia de la superficie de acabado en cualquier dirección no deberá ser superior a cinco milímetros (5 mm), cuando se compruebe por medio de reglas de tres metros (3 m) de longitud. La máxima tolerancia absoluta de la superficie de solera en toda su extensión no será superior a un centímetro (1 cm).

En las soleras se exigirá una especial observancia del curado de las superficies y del cumplimiento de los criterios de hormigonado en tiempo frío o caluroso de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE 08).

2.1.4.- Muros

El hormigonado de los muros se hará de una sola vez o entre las juntas de construcción que se expresan en los planos. Su puesta en obra será por bombeo, y se efectuará de tal forma que la velocidad de ascensión del hormigón no comprometa la seguridad del encofrado. Para muros de más de 3 metros el ascenso no será mayor de 1 metro por hora.

El vertido se hará procurando formar una superficie inclinada en la masa del hormigón. Se habrá de contar con la precaución y medios necesarios para evitar la aparición de juntas de hormigonado.

2.1.5.- Juntas en el hormigón

Las juntas en el hormigón podrán ser de construcción, retracción o dilatación. A su vez, las juntas de retracción se podrán hacer coincidir con juntas de construcción y podrán inducirse en la masa del hormigón mediante corte.

En los casos en que se exija estanqueidad a la junta se colocará un sellador expansivo de estanqueidad de acuerdo con lo reflejado en planos.

Para los casos de juntas de construcción/retracción y de dilatación se deberá proceder a su encofrado de forma que se permita el paso de las armaduras, no admitiéndose encofrados ciegos que fueren el doblado de barras o de la junta. Esta junta, pues, será de corte recto, y ortogonal a la superficie hormigonada.

En los casos en que se prescriba se colocará un berenjeno exterior para marcar dicha huella en el paramento. Todos los costes de estas operaciones de encofrado de juntas se consideran incluidos en el precio de metro cúbico de hormigón.

En el caso de tener que inducir juntas de dilatación mediante serrado de la superficie, éste se hará mediante motosierra y en un plazo no superior a las 36 horas del hormigonado. Su importe, salvo disposición en contra, se considera incluido en el m³ de hormigón.

2.2.- Armaduras en hormigón armado

2.2.1. Requisitos generales

Se atenderá en todo momento a lo especificado en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE 08).

El Contratista suministrará y colocará todas las barras de las armaduras, estribos, barras de suspensión, espirales o demás materiales de armadura según se indique en los planos del Proyecto de Estructura o se exija en el Pliego de Condiciones, juntamente con las ataduras de alambre, silletas, espaciadores, soportes y demás dispositivos necesarios para instalar y asegurar adecuadamente la armadura.

Todas las armaduras, en el momento de su colocación, estarán exentas de escamas de óxido, grasa, arcilla y otros recubrimientos y materias extrañas que puedan reducir o destruir la trabazón.

No se emplearán armaduras que presenten doblados no indicados en los planos del Proyecto de Estructura o en los planos aprobados de Taller, o cuya sección esté reducida por la oxidación.

No se admitirá el soldado de barras entre sí, salvo en el caso de mallazos preelaborados.

En el caso de tener que recurrir a operaciones para el modificación de posición de barras, introducción de nuevas barras en hormigón endurecido, etc., se deberá contar con la aprobación por la Dirección de Obra del método que se proponga.

2.2.2. Planos de taller

El Contratista presentará a la Dirección de Obra, con la antelación suficiente respecto al comienzo de la obra, y por triplicado, planos completos del montaje de las barras de armadura, así como todos los detalles de doblado.

Antes de su presentación a la Dirección de Obra el Contratista revisará cuidadosamente dichos planos. La Dirección de Obra revisará los planos con respecto a su disposición general y seguridad estructural; no obstante, la responsabilidad por el armado de las estructuras de acuerdo con los planos de trabajo recaerá enteramente en el Contratista.

La Dirección de Obra devolverá al Contratista una colección revisada de los planos de Taller. El Contratista, después de efectuar las correcciones correspondientes, presentará nuevamente a la Dirección de Obra, por triplicado, los planos de Taller corregidos para su comprobación definitiva. La Dirección de Obra dispondrá de un tiempo mínimo de dos semanas para efectuar dicha comprobación.

No se comenzará la estructura de hormigón armado antes de que la Dirección de Obra apruebe definitivamente los planos de Taller.

2.2.3. Colocación

La armadura se colocará con exactitud y seguridad.

La armadura se apoyará sobre silletas de hormigón o metálicas o sobre espaciadores o suspensores metálicos, según se especifica en Planos. Solamente se permitirá el uso de silletas, soportes y abrazaderas metálicas cuyos extremos hayan de quedar al descubierto sobre la superficie del hormigón en aquellos lugares en que dicha superficie no esté expuesta a la intemperie, y cuando la decoloración no sea motivo de

objeción. En otro caso, para la sustentación de las armaduras se hará uso de hormigón u otro material no sujeto a corrosión, o bien a otros medios aprobados.

La separación de las armaduras paralelas entre sí será superior a su diámetro, y mayor a un centímetro.

La separación entre las armaduras y la superficie del hormigón respetará lo marcado en los planos. En todo caso será por lo menos igual al diámetro de la barra.

2.2.4. Empalmes

Los empalmes y solapes serán los indicados en los planos. En general se dispondrán de acuerdo con lo prescrito en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE 08).

2.2.5. Protección del hormigón

La protección de hormigón para las barras de la armadura será la indicada en los planos. En general se realizará de acuerdo con lo prescrito en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE 08).

2.3.- Encofrados

Las cimbras y encofrados, así como las uniones de sus distintos elementos, poseerán una resistencia y rigidez suficiente para resistir, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las cargas fijas y variables y las acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellos como consecuencia del proceso de hormigonado, especialmente las debidas a la compactación de la masa.

Los límites máximos de los movimientos de los encofrados serán de 5 mm para los movimientos locales y de la milésima parte de la luz para los de conjunto.

Cuando la luz de un elemento sobrepase los 6 m se dispondrá el encofrado de manera que, una vez desencofrada y cargada la pieza, ésta presente una ligera contraflecha (del orden del milésimo de la luz) para conseguir un aspecto agradable.

Los encofrados serán suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto. Los distintos tipos de encofrados para cada paramento se reflejan en Planos o Memoria.

Las superficies interiores de los encofrados aparecerán limpias en el momento del hormigonado. Para facilitar esta limpieza en los fondos de soportes y muros deberán disponerse aberturas provisionales en la parte inferior de los encofrados correspondientes.

Cuando sea necesario, y con el fin de evitar la formación de fisuras en los paramentos de las piezas, se adoptarán las oportunas medidas para que los encofrados no impidan la libre retracción del hormigón.

Los encofrados de madera se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. Por otra parte, se dispondrán las tablas de manera que se permita su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos o deformaciones anormales.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas colocando, si es preciso, angulares (metálicos o plásticos) en las aristas exteriores del encofrado, o

utilizando otro procedimiento similar en su eficacia. Sin embargo, será exigible la utilización de berenjenos para achaflanar dichas aristas en los casos en que se prevea en los planos o por orden de la Dirección de Obra. No se tolerarán imperfecciones mayores de 5 mm en las líneas de las aristas. Su coste está incluido en el precio de m² de encofrado.

Cuando se encofren elementos de gran altura y pequeño espesor para hormigonar de una vez, se deberán prever en las paredes laterales de los encofrados ventanas de control, de suficiente dimensión para permitir desde ellas la compactación del hormigón. Estas aberturas se dispondrán a una distancia vertical y horizontal no mayor de un metro (1 m) y se cerrarán cuando el hormigón llegue a su altura.

Al objeto de facilitar la separación de las piezas que constituyen los encofrados podrá hacerse uso de desencofrantes con las precauciones pertinentes. Estos no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón.

Podrán emplearse como desencofrantes los barnices antiadherentes compuestos de siliconas, o los preparados a base de aceites solubles en agua o grasa diluida. Se evitará el uso de gas-oil, grasa corriente o cualquier otro producto análogo.

Todas las operaciones, mermas, elementos auxiliares, etc. necesarios para dar forma al encofrado, a sus encuentros con tuberías u otros elementos, etc., se consideran incluidos en el precio del m² de encofrado.

3.- MONTAJE EN OBRA DE LA ESTRUCTURA DE ACERO

3.1.- Requisitos generales

El suministrador deberá comprobar previamente al comienzo del montaje la correcta ejecución de la Obra Civil y comunicar a la Dirección de Obra, con cuatro (4) días de antelación, cualquier anomalía observada.

La colocación de los pernos de anclaje se realizará con la ayuda de una plantilla de chapa de dimensiones y rigidez suficientes, con el fin de asegurar su correcta posición tanto durante el replanteo como durante el fraguado del hormigón de la cimentación. El anclaje deberá ser convenientemente fijado para evitar desplazamientos durante el vertido del hormigón.

La máxima desviación permitida para un perno de anclaje, con respecto a su posición teórica, y en cualquiera de las tres direcciones del espacio, será de 10 mm.

Durante el montaje la estructura se asegurará provisionalmente mediante pernos, tornillos, calces, apeos, tirantes o cualquier medio auxiliar adecuado, debiendo quedar garantizadas la estabilidad y resistencia de aquella hasta el momento de terminar las uniones definitivas. Cualquier desperfecto que ocurra hasta la recepción definitiva de la obra será por cuenta del suministrador.

No se comenzará el atornillado definitivo de las uniones de montaje hasta que no se haya comprobado que la posición de las piezas a que afecta cada unión coincide exactamente con la definitiva o, si se han previsto elementos de corrección, hasta que su posición relativa sea la debida para que la posible separación de la forma actual respecto a la definitiva pueda ser anulada con los medios de corrección disponibles.

Las placas de asiento de los aparatos de apoyo sobre los macizos de fábrica y hormigón se harán descansar provisionalmente sobre cuñas que se inmovilizarán una vez conseguidas las alineaciones y aplomos

definitivos. Para garantizar la correcta disposición del conjunto no se procederá a la fijación última de las placas mientras no se encuentren colocados cierto número de elementos. La unión de piezas principales se realizará cuando la unión esté en carga.

Queda expresamente prohibida la realización en Obra de cortes con soplete.

Si la Dirección de Obra considera defectuosos el montaje o la calidad general de la estructura montada en Obra podrá ordenar, por cuenta del Contratista, su reparación o la realización de pruebas de carga. Este siempre tendrá en este caso la facultad de reparar los elementos defectuosos, siempre que ello no afecte al plazo de entrega.

En general se seguirán las prescripciones de la Norma NBE EA-95.

3.2.- Tolerancias en el Montaje

La tolerancia máxima permitida para la luz entre cualquier soporte será de $\pm 1/2.000$ de dicha luz.

La tolerancia máxima admisible en la separación (longitudinal y transversal) entre soportes será de $\pm 1/1.500$ de dicha separación.

El desplome máximo admitido en un soporte de altura H, medido horizontalmente, será de H/2.000 en un soporte principal y de H/1.000 en uno secundario.

El desplome máximo admitido en una viga de canto C, medido en las secciones de apoyo, será de C/500.

El error máximo permitido en el giro de un soporte respecto de su plano axial será de 8'.

Las tolerancias generales (en dimensiones y desplomes) de todos los conjuntos de elementos estructurales montados en obra serán las prescritas en el 5.5.5. de la norma NBE EA-95.

En caso de disparidad entre dos exigencias de tolerancia prevalecerá la más exigente.

3.3.- Uniones atornilladas

La ejecución de las uniones con tornillos de alta resistencia se realizará de acuerdo con la Norma NBE EA-95.

Las superficies de las piezas que se van a unir deberán estar perfectamente limpias de suciedad, herrumbre, grasa, pintura, etc. Asimismo deberán estar perfectamente planas, y deberá comprobarse su planitud antes de realizar la unión.

Se colocarán las arandelas correspondientes bajo la cabeza y bajo la tuerca.

El apriete se hará con llaves taradas, de forma que se comience por los tornillos del centro de la unión, con un momento torsor del 80% del especificado en los planos o NBE EA-95, para completar el apriete en una segunda vuelta.

Después del apriete total la parte roscada de la espiga sobresaldrá de la tuerca por lo menos un filete.

Si los perfiles que se unen son de cara inclinada se emplearán arandelas de espesor variable, con la cara exterior normal al eje del tornillo.

No se permitirá la realización de uniones atornilladas en condiciones climatológicas desfavorables (fuerte viento, lluvia, temperatura inferior a 0°C, etc.).

La longitud de un tornillo en una unión a cortante será tal que, después del apriete, y tras considerar tolerancias, la espiga de la rosca sobresalga más allá de la tuerca y, además, entre la tuerca y la parte de la espiga sin rosca permanezca libre al menos una vuelta (además de la terminación de la rosca), según UNE-ENV 1993-1 1.

La longitud de un tornillo en una unión por rozamiento será tal que, después del apriete, y tras considerar tolerancias, la espiga de la rosca sobresalga más allá de la tuerca y, además, permanezcan libres entre la tuerca y la parte de la espiga sin rosca al menos cuatro vueltas completas, según UNE-ENV 1993-1 1.

3.4.- Uniones soldadas

La ejecución de las uniones soldadas se realizará de acuerdo con la Norma NBE EA-95.

Debe reducirse al mínimo el número de soldaduras en obra. Se tomarán las precauciones precisas para proteger los trabajos contra el viento y la lluvia. Asimismo, se protegerán del frío suspendiendo, en general, el trabajo cuando la temperatura ambiente alcance 0°C. En casos excepcionales, la Dirección de Obra puede autorizar el soldeo con temperatura ambiente entre 0° y -5°C, adoptando medidas especiales para evitar el enfriamiento rápido de la soldadura (por ejemplo, mediante precalentamiento del material base).

En todos los casos las superficies de las piezas deberán estar perfectamente limpias de suciedad, herrumbre, grasa, pintura, etc.

3.5.- Medios de unión provisional

Entre los medios de fijación provisional podrán utilizarse puntos de soldadura depositados entre los bordes de las piezas que se desea unir. El número e importancia de estos puntos se limitará al mínimo compatible con la inmovilización de las piezas. Por ser provisionales, en todos los casos deberán eliminarse.

En el montaje se prestará la debida atención al ensamblaje de las distintas piezas con el objeto de que la estructura se adapte a la forma prevista en el Proyecto de Estructura. Se comprobará, cuantas veces fuese necesario, la exacta colocación relativa a sus diversas partes.

En general se seguirán las prescripciones de la Norma NBE EA-95.

4.- PROTECCIÓN DEL ACERO

4.1.- Generalidades

En general, la ejecución de todas las operaciones relacionadas con la protección del acero (suministro de pintura, preparación de superficies, ejecución del pintado, pintado en taller y pintado en obra) se registrará por lo especificado en la Norma NBE EA-95.

La preparación de superficies y la capa de imprimación se realizarán en Taller. La capa de pintura de acabado se realizará en obra.

Queda comprendida dentro del precio la reparación de cuantos retoques y/o desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación y/o montaje, debiendo ajustarse esas reparaciones al procedimiento general de pintado.

4.2.- Preparación de superficies

Las superficies serán preparadas en taller hasta el grado Sa 2 ½ de la norma sueca SIS-055900. Los retoques en obra y los complementos no imprimados en Taller se prepararán de acuerdo con el mismo grado (Sa 2 ½).

4.3.- Sistema de pintado

El contratista indicará el tipo y características de las pinturas ofertadas y garantizará la compatibilidad entre las diferentes capas.

La alternativa del contratista, si la hubiera, comprenderá el sistema de pintado completo que asuma la compatibilidad de todas las capas que constituyen el sistema, la repintabilidad futura semejante al sistema especificado y las garantías técnicas del apartado 4.4.4. del presente Pliego.

4.4.- Garantías

El contratista garantizará la correcta preparación de las superficies que se vayan a pintar, los materiales de pintura suministrados y la correcta ejecución del trabajo de pintado.

En consecuencia, durante la vida útil del sistema de pintura aplicado el contratista asumirá la garantía de conseguir, como mínimo, las características siguientes:

3 años: Sin alcanzar el grado de oxidación R2 de la Norma sueca SIS 185 III.

3 años: Sin aparición de ampollas, desconchamientos o cuarteados.

Durante el período de garantía señalado, y si el estado de conservación no es el garantizado, el contratista volverá a proteger a su cargo aquellas superficies que se encuentren en malas condiciones, siempre que ello no sea debido a causas imputables a la Propiedad.

4.5.- Recepción provisional de la pintura

Una vez terminados los trabajos de pintura se realizará un detenido examen de los mismos, y se comprobará que no existen cuarteos, ampollas, enyesados, transparencias ni partes sin pintar.

Asimismo, se medirá el espesor de cada capa y el espesor total. Se admitirá una desviación de $\pm 10\%$ en cada capa, y de $\pm 5\%$ para el total.

5.- REPLANTEOS

El replanteo general de las obras se efectuará de acuerdo con lo dispuesto en el 8 del Pliego de condiciones generales del Estado.

En el Acta que al efecto ha de levantar el Contratista ha de constar expresamente que se ha probado la correspondencia en planta y cotas relativas entre la situación de las señales fijas que se han construido en el

terreno y las homólogas indicadas en los planos, a donde están referidas las obras proyectadas, así como también que dichas señales son suficientes para poder determinar perfectamente cualquier parte de la obra proyectada de acuerdo con los planos que figuran en el Proyecto, sin que se ofrezcan ninguna duda sobre su interpretación.

En el caso en que las señales construidas en el terreno no existan o no sean suficientes para poder determinar alguna parte de la obra, la Propiedad establecerá a su cargo, por medio de la Dirección de Obra, las que se precisen para que pueda tramitarse y ser aprobada en el Acta.

En las obras de carácter lineal, y antes de la firma del Acta, es imprescindible confrontar las coordenadas entre las diversas bases de replanteo de la obra, especialmente en cota z, en aquellos tramos que exijan una nivelación cuidadosa. El Contratista comprobará cuales son, si existen, las diferencias entre las coordenadas de las bases reflejadas en el proyecto y las reales, e informará a la Dirección de Obra de las desviaciones observadas para evitar la ejecución de tramos defectuosos.

Una vez firmada el Acta por ambas partes el Contratista quedará obligado a replantear por sí las partes de la obra según precise para su construcción, de acuerdo con los datos de los planos o los que le proporcione la Dirección de Obra en caso de modificaciones aprobadas o dispuestas por la Propiedad. Para ello fijará en el terreno, además de las ya existentes, las señales y dispositivos necesarios para que quede perfectamente marcado el replanteo parcial de la obra que se vaya a ejecutar.

La Dirección de Obra, por sí o por el personal a sus órdenes, podrá realizar las comprobaciones que estime oportunas sobre los replanteos parciales. También podrá, si así lo estima conveniente, replantear directamente, con asistencia del Contratista, las partes de la obra que lo desee, así como introducir modificaciones precisas en los datos de replanteo general del Proyecto. Si alguna de las partes lo estima necesario, también se levantará Acta de estos replanteos parciales y, obligatoriamente, en las modificaciones del replanteo general, debiendo quedar indicada en la misma los datos que se consideren necesarios para la construcción o modificación de la obra ejecutada.

Todos los gastos de replanteo general, así como los que se ocasionen al verificar los replanteos parciales y comprobación de replanteos, serán por cuenta del Contratista.

El Contratista responderá de la conservación de las señales fijas comprobadas en el replanteo general y de las que le indique la Dirección de Obra de los replanteos parciales, no pudiéndose inutilizar ninguna sin escrito de autorización. En el caso en que, sin dicha conformidad, se inutilice alguna señal, la Dirección de Obra dispondrá que se efectúen los trabajos necesarios para reconstruirla o sustituirla por otras, siendo de cuenta del Contratista los gastos que se originen. También podrá la Dirección de Obra suspender la ejecución de las partes de obra que queden indeterminadas a causa de inutilizarse una o varias señales fijas, hasta que sean sustituidas por otras una vez comprobadas y autorizadas.

Cuando el Contratista haya efectuado un replanteo para determinar cualquier parte de la obra general o de las auxiliares deberá dar conocimiento de ello a la Dirección de Obra para su comprobación, si así lo cree conveniente, y para que autorice el comienzo de esa parte de la obra, caso de que no se trate de pequeñas obras auxiliares.

Con carácter general, y siempre que lo ordene la Dirección de Obra, deberá replantearse el contorno de los alzados antes de empezar su ejecución.

6. APOYOS DE NEOPRENO ZUNCHADO

Los apoyos de material elastomérico se asentarán sobre una capa de mortero de cemento designado como M 600, en el Artículo 611 del PG-3, "Morteros de cemento", de al menos un centímetro (1 cm.) de espesor, de forma que quede su cara superior perfectamente horizontal, salvo que se indique expresamente en los planos que deban quedar con determinada pendiente. Se vigilará que la placa esté libre en toda su altura, con objeto de que no quede coartada su libertad de movimiento horizontal. La placa de neopreno quedará fijada independientemente al estribo y a la pasarela mediante anclajes, para lo cual se comprobará que el replanteo y posicionado sean precisos.

7. PLACAS TEFLON

Se colocarán sobre los neoprenos con un buen contacto entre ambos materiales y con la superficie limpia y seca. Se lubricará su cara expuesta con grasa.

8. MADERA ELONDO AFRICANO O IPE

Los tablones irán sin ensambladuras ni machiembrados, unidas directamente a las vigas mediante los tornillos indicados en planos.

9. ZAHORRA

Se cumplirá lo dispuesto en el artículo 501.3 del PG3 hasta alcanzar compactación del 95 % del P.M.

10. TIERRA VEGETAL

Se extenderá en tongadas de unos 20 cm. sobre los taludes de los terraplenes.

11. ESCOLLERA

Se ejecutará según lo dispuesto en el artículo 658.3 del PG3.

12. DEMOLICIONES

Se ejecutará según lo dispuesto en el artículo 301 del PG3.

13. DESBROCE

Se ejecutará según lo dispuesto en el artículo 300 del PG3.

14. AGLOMERADO ASFÁLTICO

Se ejecutará según lo dispuesto en los artículos 540 y 541 del PG3.

15. PAVIMENTO BALDOSA HIDRÁULICA

La ejecución se regirá por la norma tecnológica correspondiente manteniendo diseño, materiales y juntas del pavimento existentes.

16. BORDILLOS

Se ejecutará según lo dispuesto en los artículos 570 del PG3.

17. PRUEBAS

Durante la ejecución y en todo caso antes de la recepción provisional se someterán las obras a las pruebas precisas a juicio de la Dirección Facultativa para comprobar el perfecto comportamiento de las mismas desde los puntos de vista mecánico y/o hidráulico.

Las pruebas se efectuarán previa confirmación dentro de los 10 días siguientes a la comunicación por parte del Adjudicatario a la Dirección Facultativa de que las instalaciones se encuentran a punto de ser probadas.

Será condición necesaria que el Adjudicatario tenga preparado previamente el material necesario para la realización de las pruebas sin reconocimiento de abono alguno pues los costes correspondientes están incluidos en los presupuestos.

Estas pruebas mencionadas no serán excluyentes de las pruebas de final de obras, condicionantes de la redacción del Acta de Recepción Provisional de Obra.

La duración de las pruebas estará en función de los resultados, redactándose el Acta de Recepción Provisional de Obra en caso positivo.

18. RESTITUCIÓN DE TERRENOS. SERVICIOS AFECTADOS

La Dirección de la Obra podrá autorizar el comienzo de la restitución de los terrenos una vez realizados los trabajos de urbanización correspondientes. Esta autorización no exime al Contratista ni le da derecho a posible reclamación posterior a restituir aquellas partes de obra las cuales hayan sido realizadas o terminadas posteriormente a la restitución de los terrenos.

La restitución de terrenos consistirá en:

Retirar las piedras que se encuentren en la superficie de tierras cultivables y praderas.

Roturar o arar el suelo apisonado por el paso de las máquinas.

Restitución de la capa de tierra vegetal en el lugar donde la había antes de comenzar los trabajos.

Restablecer los drenajes, canales, etc., de acuerdo con las Instrucciones de los Propietarios o Responsables y la Dirección de la Obra.

Restablecer a la forma original los accesos, cercas y vallas, fosos, taludes, muros, sistemas de regadío, etc.

Reparación de las averías causadas en conducciones públicas o privadas de agua, electricidad, saneamiento, teléfonos, etc.

Estos trabajos deberán ejecutarse por un equipo especializado, realizándose cuidadosamente en forma continua, hasta que la totalidad de la zona haya quedado a satisfacción de los propietarios y organismos correspondientes, así como de la Dirección de la Obra.

En terreno cultivado o mejorado donde la conducción haya sido enterrada, el suelo deberá ser cuidadosamente removido al terminar la limpieza final y cualquier roca o material extraño que se encuentre será separado y trasladado hasta sitio seleccionado por la Dirección de la Obra. En los terrenos de cultivo especiales, como prados, huertas, jardines, etc., la capa superficial del terreno vegetal así levantada debe ser reintegrada en su posición inicial y con el primitivo espesor. La valoración de estas labores se entiende incluida, salvo especificación en contra en Presupuesto, en las operaciones de excavación y relleno de zanjas necesarias para la instalación de las conducciones.

Las obras o mejoras existentes en las propiedades cruzadas por la conducción que hayan sido dañadas por los trabajos de construcción del Contratista, serán restaurados a la condición que tenían previamente a la instalación de la conducción. Para efectos de registro el Contratista conjuntamente con la Dirección de la Obra tomará croquis de dichas obras a mejorar, antes de comenzar los trabajos.

Las orillas de arroyos y corrientes de agua serán restauradas y protegidas para prevenir erosiones, asegurándose de que queden debidamente consolidadas. Los canales, drenajes, cunetas, canales de riego, sistemas agrícolas, etc., serán asimismo restaurados o reparados por el Contratista entregando a la Dirección de la Obra tres copias del acta de aceptación debidamente firmada y aceptada por la entidad competente en cada caso.

Los caminos privados usados por el Contratista que resulten dañados como resultado de dicho uso, deberán ser restaurados a satisfacción de los Propietarios o Responsables de los mismos y de la Dirección de la Obra.

El Contratista deberá establecer conforme a su forma original los taludes a lo largo de las orillas de los ríos, márgenes de cursos de agua, arroyos, caminos, vías férreas afectadas por el curso de los trabajos, en forma aceptable para la Dirección de la Obra y sin derecho alguno a indemnización, al estar estos trabajos incluidos en el movimiento de tierras necesario para la ejecución de las obras.

Deberán ser restaurados y reparados a su condición original todos los daños que pudieran haberse causado en los cerramientos, cercas, bancales, vallas, muros, etc., o cualquier otra instalación que haya tenido que contarse durante la construcción y se retirarán todos los accesos temporales que hubieran sido afectados, excepto los que se consideren necesarios para el uso de los propietarios de los terrenos.

El Contratista mantendrá en perfectas condiciones, y reparará en su caso, a su costa, todas las averías de cualquier tipo, causadas por las obras de movimiento de tierras en las conducciones públicas o privadas de agua, electricidad, teléfono, saneamiento, etc., así como en los cruces con estas de la tubería de conducción objeto de las obras.

El Contratista realizará la recogida, transporte a vertedero y descarga según las indicaciones de la Dirección de la Obra de todos los materiales sobrantes, así como los fragmentos de roca excedentes de la excavación, voladuras, etc.

La retirada de tierras sobrantes será efectuada como máximo quince días (15) después del relleno final. Este plazo podrá ser reducido si media petición de las autoridades locales o propietarios de terrenos colindantes.

Si los propietarios colindantes acceden, podrán repartirse el exceso en los terrenos colindantes. Los permisos y gestiones serán a cargo del Contratista.

La operaciones de restitución no deben ir más de 2 km., detrás de las operaciones de tendido de la conducción, salvo autorización escrita de la Dirección de la Obra.

Toda reclamación de los Propietarios o explotantes del terreno por daños ocasionados durante la ejecución de las obras imputables al Contratista será solucionada por él, quien pagará a su costa el importe de los daños ocasionados.

El Contratista dejará toda la zona de ocupación temporal y las afectadas por los trabajos aunque ésta sea superior a la zona de servidumbre y accesos provisionales que se hayan utilizado durante las obras y cualquier área utilizada por el mismo para la construcción de la conducción, completamente limpia de materiales, herramientas, casetas, etc., y en general de todo aquello que provenga de los trabajos que se han realizado, retirando todo el material extraño, de desecho o rocas sueltas a vertedero y removiendo la tierra necesaria para que el conjunto quede con el perfil y en las condiciones que tenía originalmente.

19. SANEAMIENTO Y ACOMETIDAS

1- Objeto

El trabajo a que se refiere la presente Sección del Pliego de Condiciones incluye el suministro de toda la instalación, mano de obra, equipo, materiales y accesorios, excepto aquellas partidas que deban ser suministradas por otros, así como la ejecución de todas las operaciones relacionadas con la construcción de redes de saneamiento de aguas residuales, hasta los puntos de conexión con los desagües del edificio, fuera del mismo: tuberías principales de agua y su conexión a los servicios del edificio y estructuras; con excavación, zanjado y relleno para los distintos servicios, todo ello en estricto acuerdo con la presente Sección del Pliego de Condiciones y planos aplicables y sujeto a los términos y condiciones del Contrato, así como la obtención de licencias y cumplimientos de cuantos requisitos exijan las disposiciones oficiales para las acometidas.

2- Materiales

Todos los materiales, equipos y componentes instalados en la obra serán nuevos, exentos de defectos, de primera calidad y diseñados para el uso propuesto.

a) Alcantarilla de saneamiento

Tubo de gres vidriado: Los tubos y accesorios de gres se instalarán en los lugares indicados en los planos y serán de resistencia normal y del tipo de enchufe y cordón. Se presentarán muestras de los mismos a la aprobación del Ingeniero Director.

Mortero de cemento para juntas: El mortero de cemento para juntas consistirá en una parte de Cemento Portland y dos partes de arena fina, mezclados con el agua suficiente para producir la consistencia adecuada para el tipo de junta.

Empaquetadura para juntas: El material para la empaquetadura será de yute o fibra de cáñamo, trenzada de sección cuadrada, o retorcida fuertemente, según sea adecuado para el tipo de junta. El material estará seco cuando se utilice con compuesto bituminoso para juntas y estará seco o impregnado con un alquitrán de pino, de clase adecuada, cuando se utilice en juntas de mortero de cemento.

b) Tubería de presión y accesorios para agua

Tubería de presión: la tubería de suministro de agua al edificio desde el punto de conexión a la red general hasta éste, será del material indicado en planos, de acuerdo con la Compañía suministradora correspondiente. Toda la tubería se montará enterrada en zanja. Finalmente se esterilizará todo el sistema.

c) Evacuación de aguas pluviales, sucias fecales

Zinc: Será de segunda fusión, empleándose en planchas o láminas de espesor uniforme. La fractura será brillante, no admitiéndose abolladuras ni defectos, y de los espesores que se indican en los planos del Proyecto.

Plomo: El plomo que se emplee será compacto, maleable, dúctil y exento de sustancias extrañas. Será asimismo de segunda fusión, dulce, flexible, laminado de fractura brillante y en general, exento de todo defecto que permita la filtración de líquido.

Yeso: Análogas condiciones a las de la Sección de Albañilería.

Canalones, limas y bajadas: Los canalones serán de chapa de zinc. Las limas se construirán con chapa de plomo sobre asiento de corrido de yeso negro sobre papel embreado. Las bajadas de aguas fecales, sucias y pluviales, serán de hormigón prensado o de hierro fundido según se indique en los planos.

3. Excavación

a) Generalidades

El Contratista realizará todas las obras de excavación de cualquier clase y cualesquiera que fueran los materiales que encuentren en el curso de ellas, hasta la profundidades indicadas en los planos o que de otra forma se indiquen. Los materiales extraídos durante las operaciones de excavación, que sean adecuados para servir como materiales de relleno, se apilarán ordenadamente, a distancia suficiente de los taludes de las zanjas, con el objeto de evitar sobrecargas e impedir deslizamientos o derrumbamientos. Los materiales extraídos que no sean necesarios o no sean utilizables para servir de relleno, se retirarán y desecharán y serán usados en otras partes de la obra, como se indique en los planos o según disponga el Ingeniero Director. Se llevará a cabo la explanación del terreno necesario para evitar la entrada de aguas de la superficie en las zanjas u otras excavaciones, y si a pesar de las precauciones anteriores llegara a entrar agua, deberá ser extraída por medio de bombas o de cualquier otro método aprobado. Se efectuarán trabajos de apuntalado y entibación siempre que sean necesarios para la protección de las obras y para la seguridad del personal que en ellas trabaje.

b) Excavaciones de zanjas para tuberías

Las zanjas tendrán la anchura necesaria para permitir la adecuada colocación de las instalaciones, y sus taludes serán tan verticales como sea posible. El fondo de las zanjas se nivelará con exactitud, para formar un apoyo y soporte uniforme, sobre el suelo sin alteraciones, de cada sección de la tubería y en todos los puntos

a lo largo de su longitud total, salvo en aquellos puntos del tendido en que sea necesario proceder a la excavación para la colocación de los enchufes de las tuberías y el perfecto sellado de las juntas. Los alojamientos para las conexiones y las depresiones para las uniones de los tubos se excavarán después de que el fondo de la zanja haya sido nivelado y al objeto de que la tubería descansa sobre el fondo ya preparado en la mayor parte que sea factible de su longitud total. Estas excavaciones posteriores tendrán solamente aquella longitud, profundidad y anchura que se requieran para la realización adecuada para el tipo particular de unión de que se trata. Salvo en los casos en que se encuentran roca u otro material inadecuado, se pondrá cuidado en no excavar por debajo de la profundidad indicada. Cuando se encuentre roca, se excavará ésta hasta una profundidad adicional mínima de 10 cm. por debajo de las profundidades de zanja indicadas en los planos o que se especifiquen. Esta profundidad adicional en las excavaciones en roca, así como las profundidades mayores que las fijadas que se realicen sin autorización, habrán de ser rellenadas con material adecuado y totalmente apisonado.

c) Protección de las instalaciones existentes

Todas las instalaciones existentes que aparezcan indicadas en los planos o cuya situación sea dada a conocer al Contratista con anterioridad a los trabajos de excavación habrán de ser protegidas contra todo daño durante la excavación y relleno de las zanjas, y en caso de resultar deteriorados serán reparadas por el Contratista. Habrá de ponerse especial cuidado en las excavaciones para desmontar las instalaciones existentes y para no ocasionar daños, determinando previamente las profundidades y procedimiento a una excavación a mano en las proximidades de las mismas. En cualquier instalación existente que no aparezca en los planos o cuya situación no haya sido dado a conocer al Contratista con antelación suficiente para evitar daños, si resultase deteriorado inadvertidamente durante los trabajos, será reparada por el Contratista y el Ingeniero Director procederá al ajuste correspondiente en el precio, de acuerdo con las tarifas que determine o apruebe el mismo y apruebe la Propiedad.

d) Relleno

No se rellenarán las zanjas hasta que se hayan realizado todas las pruebas necesarias que se especifiquen en otras Secciones del Pliego de Condiciones, y hasta que los servicios establecidos en estas

Secciones que se refieren a la instalación de los diversos servicios generales. Las zanjas serán cuidadosamente rellenadas con los materiales de la excavación aprobados para tal fin, consistentes en tierra, marga, arcilla arenosa, arena y grava, pizarra blanda y otros materiales aprobados, sin piedras, ni terrones de gran tamaño, depositados en capas de 15 cm. y apisonados completa y cuidadosamente mediante pisonos manuales y mecánicos, hasta lograr la densidad necesaria y hasta que las tuberías estén cubiertas por un espesor mínimo de 30 cm. para las conducciones principales de agua y de 60 cm. para los desagües sanitarios. El resto del material de relleno habrá de ser depositado luego, de la misma forma salvo que podrán utilizarse rodillos o apisonadora, cuando el espacio lo permita. No se permitirá asentar el relleno con agua, las zanjas que no hayan sido rellenadas adecuadamente, o en las que se produzcan asientos, habrán de ser excavadas de nuevo hasta la profundidad requerida para obtener una compacidad necesarios. Las zanjas a cielo abierto que atraviesen las carreteras u otros lugares que hayan de pavimentarse se rellenarán según lo especificado anteriormente, con la excepción que la profundidad total de las mismas se rellenarán en capas de 15 cm. y cada una de estas se humedecerá y consolidará hasta alcanzar una densidad igual, como mínimo, a la del terreno circundante y de modo que permita compactar con apisonadoras y consolidar la zanja una vez rellenada con la tierra circundante a fin de obtener el valor de sustentación necesario para que la pavimentación de la zona pueda proseguir inmediatamente después de haberse terminado el relleno en

todas las demás partes de las zanjas. El terreno se nivelará con uniformidad razonable y la prominencia del relleno sobre las zanjas se dejará limpia y uniforme, a satisfacción del Ingeniero Director.

4. Alcantarillas De Saneamiento

a) Generalidades

Las alcantarillas de saneamiento se construirán de conformidad con esta Sección del Pliego de Condiciones. El trabajo comprendido en esta Sección no se aceptará mientras que el relleno inherente a la obra no se haya completado satisfactoriamente. Se corregirá a satisfacción del Ingeniero Director y con anterioridad a su recepción cualquier sección de la tubería de saneamiento que presente defectos de material, alineación, pendientes o juntas.

b) Cruces por encima de conducciones de agua

Cuando las alcantarillas de flujo por gravedad se crucen por encima de conducciones de agua, en una distancia de 3 m. a cada lado del cruce serán de fundición de hierro, acero u otros tubos para la presión admisibles y sin que ninguna unión quede a una distancia horizontal inferior a 1 m. del cruce totalmente alojada en hormigón. El espesor del hormigón incluyendo el de las uniones no será inferior a 10 cm.

c) Tendido de tubos

En el fondo de la zanja se colocará una solera de hormigón de 10 cm. de espesor, y 180 Kg. de cemento de dosificación especificada en el capítulo 2, que se conformará de modo que dé un apoyo circular prácticamente uniforme a la cuarta parte inferior de cada tubo. El tendido de tubos se hará en sentido ascendente, con los extremos del cordón en los tubos de enchufe y cordón y los extremos macho en los tubos machihembrados apuntando en sentido del flujo. Cada tubo se tenderá con exactitud en su alineación y pendiente de forma que se obtengan juntas perfectamente concéntricas, en las uniones con tubos contiguos y se eviten bruscas derivaciones del caudal del flujo. Durante la ejecución de los trabajos se limpiará el interior de los tubos despojándolos de suciedad y materiales superfluos de cualquier clase. Donde resulte difícil la limpieza después del tendido a causa del pequeño diámetro del tubo se mantendrá en el mismo un adecuado escobillón, que se extraerá pasándolo sobre cada unión inmediatamente después de haber completado el acoplamiento. Las zanjas se mantendrán exentas de agua hasta que haya fraguado el material empleado en las uniones de los tubos, y no se efectuará ningún tendido de los mismos cuando el estado de la zanja o del tiempo sean inadecuados. Cuando se interrumpa el trabajo, se cerrarán perfectamente, a satisfacción del Contratista Principal, todos los extremos abiertos de tubos y accesorios, con el fin de que no penetre en ellos agua, tierra u otras sustancias cualesquiera.

d) Juntas

Las juntas de tubería a enchufe y cordón se efectuarán con mortero de cemento. Se hará una junta apretada y retorcida haciendo uso de empaquetadura para juntas del diámetro accesorios para mantener el cordón del tubo en el nivel apropiado y para hacer que la junta sea simétrica y en una pieza de suficiente longitud para que pase alrededor del tubo y solape en la parte superior. La empaquetadura se impregnará completamente con lechada de cemento. El enchufe de tubo se limpiará completamente con un cepillo húmedo y la empaquetadura se tenderá en el enchufe en el tercio inferior de la circunferencia cubriéndola

con mortero especificado para las juntas de tubo. El tubo a cordón se limpiará completamente con un cepillo húmedo y se insertará en el enchufe introduciéndolo con todo cuidado en su sitio. En el espacio anular, de los dos tercios superiores de la circunferencia se insertará una pequeña cantidad de mortero. A continuación se solapará la empaquetadura en la parte superior del tubo y se introducirá totalmente utilizando una herramienta adecuada de calafateo, en el espacio anular, después de lo cual se llenará por completo el resto del espacio anular con mortero y se achaflanará en un ángulo de 45° aproximadamente con el exterior del enchufe. Si el mortero no estuviese lo bastante rígido para impedir un asentamiento apreciable antes del fraguado, el exterior de la junta así hecha se envolverá con tarlatana. Una vez que el mortero haya fraguado ligeramente, se limpiará la junta en la parte interior del tubo, la limpieza se efectuará deslizando un escobillón de tipo aprobado en el interior de la tubería durante el avance de los trabajos.

e) Acometidas parciales

Se realizarán por medio de arquetas o piezas especiales, de gres, según se indique en los planos.

f) Pozo de registro

A Generalidades: Los pozos de registro se construirán con ladrillo u hormigón, con marcos y tapas de hierro fundido, de acuerdo con los planos. Los canales de solera serán lisos y semicirculares, de forma que se adapten al interior de la sección adyacente de alcantarilla. Las soleras del registro fuera de los canales serán lisas y tendrán una pendiente hacia éstos no inferior a 2,5 cm, sin exceder de 5 cm. en 30 m. Los registros estarán provistos de patas de fundición de diseño aprobado, de hierro forjado de 2 cm. de diámetro, de una anchura no inferior a 25 cm, empotrados y totalmente anclados en los muros, y espaciados uniformemente con una separación aproximada de 30 cm. Las mencionadas patas se galvanizan después de ser fabricadas.

B Hormigón: El hormigón usado en la construcción de los pozos de registro tendrá una resistencia a la comprensión no inferior a 210 Kg/cm² a los 28 días.

C Rejuntado y enlucido: El mortero para rejuntado y enlucido constará de una parte de cemento Portland y dos de arena fina. Para obra de albañilería se podrá añadir cal al mortero en una cantidad no superior al 25 por ciento del volumen de cemento. Las juntas se rellenarán por completo y estarán lisas y exentas de rebabas de mortero sobrante en el interior del registro. Los registros de ladrillo se enlucirán con 1,5 cm. de mortero sobre toda la superficie exterior de los muros. El ladrillo se colocará radialmente con una hilada a soga, cada seis hiladas.

D Marcos y tapas: Los bastidores y tapas de hierro fundido se ajustarán a los planos en todos los detalles esenciales de diseños. Podrán aceptarse las piezas normales de fundición que difieran en detalles no esenciales y estén aprobados por el Ingeniero Director. Todas las piezas fundidas serán de fundición gris, grano uniforme, serán lisas, conforme al modelo y exentas de proyecciones, picaduras, alabeos y otros defectos que pudieran afectar la utilización de las fundiciones.

5. Bajadas De Fecales, Sucias Y Pluviales

1. PLUVIALES:

a) Canales: Se fijarán con grapas de hierro colocadas cada 60 cm. Las uniones de las chapas se harán a libre dilatación.

b) Limas: Se construirán preparando el asiento con un corrido de yeso negro sobre papel embreado y, una vez seco el yeso, se forrarán con chapa de plomo de las características indicadas en el Proyecto. En los puntos que se indican, se dispondrán calderetas con rejillas, que irán selladas a las placas. Los extremos de las limas irán reembornadas para evitar filtraciones. En general, el material de cubierta volará 10 cm. sobre las limas.

Las separaciones entre los muros medianeros del edificio objeto de este Pliego de Condiciones y los colindantes se protegerán con limas de zinc.

c) Bajada: Todas las juntas se ejecutarán haciendo el ajuste de los tubos con estopa y rellenando la junta con betún especial bien retacado. Se sujetarán a los muros y techos colocando cada 2 m. escarpas de desvío, no debiendo quedar nunca en contacto con dichos muros o techos. No se permitirá el recibido con yeso o cemento de los tubos de bajada.

Cuando las bajadas sean de hierro se pintarán con dos manos de minio de plomo, y las que deban ir al exterior sobre el minio se pintarán al óleo del color que se elija.

Serán independientes las bajadas pluviales de las fecales hasta las arquetas del alcantarillado particular del edificio.

Estas tuberías se dispondrán de modo que su limpieza y desatranco será fácil y eficaz, dejando ramales rectos taponados en todos los cambios de dirección.

2. SUCIAS Y FECALES:

La instalación de las bajadas de sucias y fecales, así como las juntas y fijación se ajustarán a lo indicado en el apartado anterior.

6. Limpieza

Una vez terminada la instalación de los trabajos a que se refiere la presente Sección del Pliego de Condiciones, el Contratista retirará del lugar de la obra todos los materiales excedentes y escombros resultantes de los trabajos, dejando dicho lugar libre, limpio y en perfectas condiciones.

20. FONTANERÍA

1- Objeto

El trabajo comprendido en la presente Sección del Pliego de Condiciones, consiste en el suministro de toda la instalación, mano de obra, equipo, dispositivos y materiales, y en la ejecución de todas las operaciones necesarias para completar el trabajo de fontanería interior, incluyendo todos los elementos de equipo especial especificados en esta Sección, todo ello completo y de estricto acuerdo con la presente Sección del Pliego de Condiciones y planos correspondientes y con sujeción a los términos y condiciones del Contrato.

2- Generalidades

a) Planos

Los planos del Proyecto indican la extensión y disposición general de los sistemas de fontanería. Si el Contratista considerase hacer variaciones en los planos del Proyecto, presentará tan pronto como sea posible al Ingeniero Director para su aprobación los detalles de tales variaciones, así como las razones para efectuar las mismas. No se hará ninguna variación de los planos sin previa aprobación por escrito del Ingeniero Director.

b) Pliego de Condiciones

No se pretende en los Pliegos abarcar todos y cada uno de los detalles de construcción y equipo. El contratista suministrará e instalará todos los elementos que sean necesarios para acabar totalmente el trabajo, completo, estén o no dichos detalles particularmente indicados o especificados.

c) Productos normales

Los elementos principales del equipo serán de la mejor calidad usada para tal finalidad y serán productos de fabricantes de garantía. Cada elemento principal del equipo llevará fijada con seguridad en sitio visible, una placa con el nombre y dirección del fabricante y número del catálogo. No se aceptarán placas que lleven únicamente el nombre de un agente distribuidor.

d) Variaciones en los Pliegos de Condiciones

Los productos de cualquier fabricante de garantía dedicado normalmente a la producción comercial de equipo de fontanería, no se excluirán basándose en pequeñas diferencias, siempre que dicho equipo se ajuste en sus características comerciales a los requisitos que se especifica en este Pliego de Condiciones, respecto a materiales, capacidad y funcionamiento. El Contratista entregará una relación que contenga una descripción completa de todos aquellos elementos del equipo de fontanería que se propone suministrar y que no se ajusten a lo especificado en el Pliego de Condiciones, así como las excepciones o reparos que se puedan poner al mismo. El hecho de no entregar tal relación se interpretará en el sentido de que el Contratista está de acuerdo en ajustarse a todos los requisitos del Pliego de Condiciones.

e) Relaciones de material y equipo

Tan pronto como sea posible y dentro de los 30 días siguientes a la fecha de adjudicación del contrato y antes de iniciar la instalación de cualquier material, aparato o equipo, se someterá a la aprobación del Ingeniero Director una lista completa de los materiales, aparatos y equipos que se proponen para la instalación. Esta lista incluirá datos de catálogo, diagramas, curvas de rendimiento de bomba, planos de taller, y cualesquiera otros datos descriptivos que pudiera pedir el Ingeniero Director. Se rechazarán cualesquiera elementos de materiales o equipo contenidos en la lista que no se ajusten a los requisitos especificados en el Pliego de Condiciones.

f) Protección durante la Construcción

Los aparatos, materiales y equipo que se instalen de acuerdo con esta Sección de Pliego de Condiciones se protegerán durante el período de construcción con el fin de evitar los daños que les pudiera ocasionar el agua, basura, sustancias químicas o elementos mecánicos o de cualquier otra cosa. Los aparatos

se cubrirán debidamente y los extremos abiertos de los tubos con casquetes o tapones. Se inspeccionarán cuidadosamente y se limpiarán por completo antes de su instalación en el interior de todos los sifones, válvulas, accesorios, tramos de tubería, etc. A la terminación de todo el trabajo se limpiarán totalmente los aparatos, equipo y materiales y se entregarán en condiciones satisfactorias para el Ingeniero Director.

g) Conexiones a los aparatos

El Contratista suministrará todos los materiales y mano de obra necesarios para efectuar las conexiones a los sistemas de fontanería de todos los aparatos y equipo que las precisen, especificadas en la presente sección, en otras Secciones del Pliego de Condiciones o se indique en los planos. Se preverá la instalación de depósitos de agua en cubierta, que llevarán un tubo independiente de desagüe de sección 1½", con limpieza fácil. De ellos habrá una acometida de agua, con llave para alimentación del sistema de calefacción.

h) Terminación de las tuberías de agua y desagüe

Se prolongarán hasta puntos a 2 m. de distancia fuera del edificio, en cuyos lugares se cerrarán con bridas ciegas o tapones y quedarán preparados para efectuar la conexión a los sistemas exteriores de servicios, si tales sistemas no hubieran quedado terminados. Si antes que se efectúe la conexión a los sistemas de servicios se hubiesen tapado las zanjas o se hubiesen cubierto de otro modo las tuberías, se marcarán los lugares donde se encuentren los extremos de cada tubería por medio de estacas u otros medios aceptables. El contratista suministrará y colocará los contadores de agua y un grifo de comprobación, inmediato al contador, accionado por llave de macho.

i) Rozas

Las rozas o cortes en la construcción se efectuarán solamente con el permiso previo por escrito del Ingeniero Director. Los daños al edificio, tuberías, cables, equipos, etc. producidos como consecuencia de dichos cortes, se repararán por mecánicos expertos del ramo correspondiente, sin cargo adicional para el Propietario.

j) Instrucciones de funcionamiento y entretenimiento

Se fijarán instrucciones impresas de funcionamiento y entretenimiento de cada elemento del equipo en los lugares que designe el Ingeniero Director. Dichas instrucciones irán montadas en marcos de madera dura con frentes de cristal o montados sobre plástico.

k) Lista de piezas y de precios

Con cada elemento de equipo suministrado por un fabricante se suministrarán dos copias de las listas de piezas de repuesto, listas de precios y manuales de funcionamiento, además de los datos de catálogo y planos de taller necesarios.

3- Materiales

a) Salvo indicaciones especiales de los planos del Proyecto, las tuberías deberán cumplir con:

Las tuberías enterradas de aguas fecales y residuales serán de gres vitrificado, hormigón centrifugado o P.V.C. La resistencia del tubo a la compresión, apoyado sobre el lecho uniforme, no será inferior a 1.500 Kg. por metro de longitud de tubería.

Las tuberías no enterradas de desagüe de residuales y fecales, colgadas del techo o colocadas verticales, podrán ser de cualquier tipo de tubería de presión.

La tubería enterrada para agua, situada dentro de la zona del edificio y prolongada 2 m. más allá del mismo, será de los diámetros expresados en planos, de acero galvanizado, con boquilla del mismo metal igualmente galvanizados, con accesorios roscados de hierro fundido, o bien de P.V.C. de presión o de cobre, diseñado para una presión de trabajo de 10,5 Kg./cm².

Tubería de plomo. El plomo será de segunda presión, dulce flexible laminado, de fractura brillante y cristalina y no contendrá materias extrañas. El plomo que se emplee en las tuberías será del llamado de doble presión, compacto, maleable, dúctil y exento de sustancias extrañas y en general de todo defecto que permita la filtración o escape del líquido. Los diámetros y espesores de los tubos serán los indicados en el Proyecto.

b) Suspensores, soportes y silletas de protección para tuberías

Los suspensores, soportes y las silletas protectoras de aislamiento de tuberías serán productos normales comerciales adecuados para el servicio a que se destinan.

Los suspensores serán de tipo regulable y de adecuada resistencia y rigidez de acuerdo con la carga que deban soportar. Las silletas tendrán suficiente profundidad para el espesor del aislamiento, si es necesario.

c) Válvulas

El cuerpo de las válvulas de 1½" y menores serán de latón fundido y sus guarniciones de latón estarán diseñadas para una presión de 10,5 Kg./cm². El cuerpo de las válvulas de compuertas de 2 pulgadas y tamaños superiores serán de hierro fundido con guarniciones de latón, y estarán diseñadas para una presión de trabajo de 10,5 Kg/cm². Todas las llaves y válvulas que queden al exterior, serán de material niquelado, y en los pasos de tuberías por paredes se colocarán arandelas de la misma clase.

d) Sifones

Los sifones de aparatos al exterior serán de material niquelado. Los tubos vistos serán también niquelados, y en los pasos de tuberías se instalarán arandelas de la misma clase.

e) Sumideros

Sifónico con salida horizontal: Será de fundición con espesor mínimo de 3 mm., planta cuadrada, cuerpo sifónico con cierre hidráulico de altura mínima 50 mm.

Los desagües en cubiertas se ajustarán a los requisitos que figuren en la sección correspondiente del Pliego de Condiciones.

f) Cabinas de incendios

Se instalarán cabinas para mangueras de incendios en los lugares indicados en los planos. Constarán de manguera de fibra arrollada en tambor giratorio, boquilla, manómetro y válvulas. Se conectarán a la red independiente de incendios.

g) Aparatos y accesorios de fontanería

Serán de porcelana vitrificada de primera calidad de los tipos y características indicadas en los planos. Todos los aparatos se complementarán con sus griferías, desagües y sistemas correspondientes

Todos los aparatos tendrán sifón de aislamiento y los retretes, urinarios y vertederos, acometerán a una rama de la tubería de ventilación, que terminará 2 m. por encima de la cubierta.

4. Instalación De Tuberías

a) Conexiones transversales e interconexiones

Ningún aparato, dispositivo o aparato de fontanería se instalará de forma que pueda producir una conexión transversal o interconexión entre un sistema de distribución de agua para beber o para usos domésticos y otros de aguas contaminadas, tales como los sistemas de desagües, de aguas residuales y fecales de forma que pudiera hacer posible el contraflujo de aguas, contaminadas o residuales dentro del sistema de abastecimiento.

b) Aspecto

Toda la tubería se instalará de forma que presente un aspecto limpio y ordenado, se usarán accesorios para todos los cambios de dirección y los tendidos de tuberías se instalarán paralelos o en ángulos rectos a los elementos estructurales del edificio, dejando las máximas alturas libres para no interferir los aparatos de luz y el trabajo de otros contratistas. En general, toda la tubería suspendida se instalará lo más cerca posible del techo o estructura superior, o como se indique.

c) Dilatación y contracción de las tuberías

Se deberán tomar medidas a través del sistema completo para permitir la dilatación y contracción de las tuberías. Se instalarán anclajes en los puntos medios de los tendidos horizontales para forzar la dilatación por igual a ambos lados.

d) Instalación

Todas las válvulas, registro de limpieza, equipo, accesorios, dispositivos, etc. se instalarán de forma que sean accesibles para su reparación y sustitución.

e) Tuberías de ventilación

Las tuberías de ventilación donde existan tramos horizontales, se instalarán con pendiente hacia el desagüe. Las tuberías de ventilación verticales atravesarán la cubierta y se prolongarán sobre ella 2 m. En los bajantes en que no exista ventilación, se prolongará la bajante sobre cubierta y se cubrirá con un sombrerete para asegurar de este modo la ventilación de la columna. Todos los retretes y urinarios elevarán su ventilación correspondiente con tubos de sección no inferior a 1" acometido al tubo general de ventilación, cuya sección no bajará de 1½".

f) Uniones

Uniones para tuberías de hierro fundido: Las uniones para tubería de hierro fundido a enchufe y cordón se construirán retacando apretadamente estopa, yute trenzado o retorcido en los espacios anulares entre

enchufe y cordón hasta 3,75 cm. de la superficie del enchufe y rellenando el espacio restante con plomo derretido en un solo vertido. El plomo será después retacado para que produzca una unión estanca sin deformación para el enchufe. A continuación, se enrasará el plomo con la superficie del enchufe.

Uniones de tuberías roscadas: Las uniones de tuberías roscadas se efectuarán con compuesto aprobado de grafito, que se aplicará solamente a los hilos de las roscas machos y dejando la unión estanca sin que queden al descubierto más de dos hilos de rosca completos. Los hilos de rosca que queden al descubierto una vez terminada la unión se embadurnarán con compuesto. Los hilos de las roscas serán de corte limpio, cónicos y los extremos de todas las tuberías se escariarán antes de su instalación.

Uniones de tuberías de hierro fundido con tuberías de hormigón: La unión se realizará empaquetando el espacio anular con una capa de yute trenzado o retorcido y rellenando el espacio restante con mortero de cemento. Finalmente, se recubrirá el exterior de la unión con mortero de cemento de 5 cm.

g) Suspensores

1. Para todas las tuberías: Todas las tuberías irán seguramente soportadas. Los tramos verticales de tuberías irán soportados por medio de grapas de acero o bien hierro o por collarines instalados en el nivel de cada planta y a intervalos no superiores a 3 m. Las tuberías de hierro fundido se instalarán en forma que el cordón de cada tramo de tubería se apoye en cada grapa o collarín. Los soportes para bajantes en muros exteriores de fábrica o de hormigón del edificio serán de tipo empernado de anillo partido con una prolongación embutida en el Muro; dichos soportes en muros de fábrica se colocarán al tiempo de construir el muro, y en los muros de hormigón se colocarán en los encofrados antes del vertido del hormigón. Los tramos horizontales de tuberías irán soportados por suspensores ajustables del tipo de horquilla, y barras macizas fijadas con seguridad a la estructura del edificio. En tendidos de tuberías paralelas pueden usarse suspensores trapezoidales, en lugar de suspensores independientes. Todos los suspensores tendrán tensores u otros medios aprobados de ajuste. Cuando existan tuberías, tales como las de aseos individuales, que desemboquen en bajantes principales que no estén lo suficientemente bajas para permitir el uso de tensores, se usarán otros medios de ajuste. No se aceptarán suspensores de cadena fleje, barra perforada o de alambre.

21. OTRAS UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS EN EL PRESENTE PLIEGO

En la ejecución de otras fábricas y trabajos para los cuales no existiesen prescripciones explícitas en este Pliego, el Contratista se atenderá, en primer término, a lo que sobre ello se detalla en los planos y presupuesto y en segundo, a las instrucciones que por escrito reciba de la Dirección Facultativa, de acuerdo con los Pliegos o Normas Oficiales que sean aplicables en cada caso.

22. LIMPIEZA DE OBRAS

Es obligación del Contratista limpiar las obras y sus inmediaciones, escombros de materiales, hacer desaparecer las instalaciones provisionales, así como adoptar las medidas para que las obras ofrezcan un buen aspecto a juicio de la Dirección Facultativa, siendo a cargo del Contratista la limpieza general de la obra a su terminación.

23. SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

El Contratista queda obligado al cumplimiento de lo dispuesto en el Reglamento de Seguridad y Salud del Trabajo y a cuantas disposiciones estén vigentes sobre la materia, así como a garantizar la seguridad de los viandantes y los vehículos que se muevan en las proximidades de las obras.

24. RÓTULOS

El Contratista deberá prever en su oferta económica la instalación de 1 cartel informativo de la obra de características y dimensiones según el Decreto Foral 157/1986 del 13 de Junio de 1986, previa consulta con los Técnicos para su composición y colocación.

25. CARTEL INFORMATIVO

La ubicación la definirá la Dirección de Obra.

Se ejecutará la excavación de los pozos de tal forma que permita la ejecución de zapatas de 0,5x0,5x0,5 m.

Se montará el cartel introduciendo los pies derechos en los pozos de cimentación, apuntalándolo una vez de aplomado y seguidamente se hormigonarán las zapatas con hormigón HH/201 B/40/IIa.

Se mantendrá el cartel durante la ejecución de las obras y durante el periodo de garantía, que será de un año. Concluido el plazo de garantía y recibida definitivamente la obra, el Contratista retirará el cartel arrancándolo de su cimentación y acondicionando la zona de ubicación del cartel hasta dejarlo en condiciones similares a las existentes al inicio de las obras.

2.1.4. CAPÍTULO V.IV: MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA.

1. Condiciones generales.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Cuadro de Precios 1 que figura en el presupuesto, afectados por los porcentajes de contrata y baja o alza de licitación en su caso, a la cantidad resultante se añadirá el Impuesto Sobre el Valor Añadido vigente.

Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo a las condiciones que se establezcan en este Pliego de Prescripciones Técnicas. Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados, afectados por el proceso de ejecución de las obras, construcción y mantenimiento de cambios de obra, instalaciones auxiliares, etc. Igualmente se encuentran incluidos aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, y la parte proporcional de ensayos.

La medición del número de unidades que han de abonarse se realizarán en su caso de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del contratista, entendiéndose

que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciese a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que la Dirección Facultativa consigne.

Para la medición de las distintas unidades de obra, servirán de base las definiciones contenidas en los planos del proyecto, o sus modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa.

No le será de abono al contratista mayor volumen, de cualquier clase de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección Facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

No se detallan en los conceptos incluidos en cada precio los especificados en la cláusulas 51 del Pliego de Cláusulas Económico Administrativas Generales, aprobado por Decreto de 31 de Diciembre de 1.970.

2. Medición y abono de las excavaciones

Todas las unidades de obra de excavación, explanación y desmonte se medirán en volumen por m³, y se valorarán a los precios unitarios expresados en el Cuadro de Precios nº 1 del Presupuesto.

La medición se calculará por diferencia entre los perfiles obtenidos del estado previo del terreno antes de la excavación y los deducidos de las secciones definidas en los planos de proyecto o en sus modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa. El cálculo de volúmenes se realizará en base a las anchuras de base de excavación y taludes definidas en las secciones tipo de los planos proyecto.

No se medirá ni abonará ningún exceso que el Contratista realice sobre los volúmenes que se deduzcan de los datos contenidos en los planos y órdenes que reciba de la Dirección Facultativa antes del comienzo o en el curso de la ejecución de las mismas. En las zanjas, los taludes y anchura que servirán para efectuar la cubicación de abono al Contratista serán, para cualquier clase de terreno, los marcados en los planos.

En los precios unitarios están incluidos, y por tanto no dan derecho a abono suplementario, el coste de todas las operaciones necesarias para realizar la excavación, la explanación, o el desmonte, incluso: el refino de las superficies aunque sea realizado manualmente. Igualmente, y en el caso de tener que utilizar explosivo, se considerarán incluidos todos los costes derivados de su manejo y utilización, tales como Proyecto de voladura, tramitación, perforaciones, explosivos y detonante; todo lo cual será de competencia y a cargo del contratista y bajo su responsabilidad. Igualmente, y en el caso de tener que utilizar explosivo se consideran incluidos todos los costes derivados de su manejo y utilización, tales como Proyectos de voladura, tramitación, perforaciones, explosivo y detonante; todo lo cual será de competencia y a cargo del Contratista y bajo su responsabilidad. También se incluyen la excavación posterior del material volado y las operaciones de limpieza de escombros proyectado en los terrenos colindantes. Además incluye el transporte a acopios para posterior utilización y el transporte a vertedero de los productos sobrantes o desechables. En este precio se considera incluido igualmente el mayor volumen a transportar debido al esponjamiento, así como los gastos propios de vertedero incluido su adecuación final.

Igualmente, y si no existe prescripción en contra, en el precio de excavación se incluyen todo tipo de terrenos, las entibaciones necesarias así como las labores de agotamiento del agua en la excavación en tanto ésta se encuentre abierta. Se incluye también en el precio el establecimiento de barandillas y otros medios de protección que sean necesarios; la instalación de señales de peligro, tanto durante el día como durante la noche; el establecimiento de pasos provisionales durante la ejecución de las obras tanto de peatones como de

vehículos y el apeo y reparación de las conducciones de agua, teléfonos, electricidad, saneamiento y otros servicios y servidumbres que se descubran al ejecutar las excavaciones.

En caso de desprendimientos o riesgo de los mismos en los taludes de la excavación efectuada, el Contratista dispondrá los medios humanos y mecánicos necesarios para la retirada de los materiales desprendidos y/o para el saneo de la zona atendiendo las órdenes de la Dirección Facultativa. Estos medios no serán de abono, ni tampoco los desperfectos ocasionados por el desprendimiento sobre materiales existentes en acopio o tajos en curso (encofrados, hormigonados, etc.) ni serán atendibles alteraciones en el plazo por dicha causa salvo autorización expresa por escrito de la Dirección Facultativa.

3. Medición y abono de rellenos

Los rellenos de cualquier tipo de material se abonarán por su volumen de m³ deducidos de planos y según las secciones tipo de éstos, a los precios que figuren en el Cuadro de Precios 1.

Este precio abarca todas las operaciones y costes derivados de la operación en su totalidad y que incluye: cánones y costes de compra de material, transporte, carga y transporte desde acopios intermedios de obra, rampas de acceso a la excavación, vertido, extensión y compactación. Igualmente incluye las operaciones de seleccionado o criba del material cuando se exija o sea necesario.

Este precio se aplica también al relleno de tierra vegetal que deberá realizarse, cuando así se exija en Planos, en la última carga de relleno. Esta operación incluye todas las operaciones necesarias para esta unidad de obra.

Por último, en esta unidad se incluye expresamente los costes de reposición del terreno en sus condiciones originales, con retirada de piedras, explanación y remoción de tierras.

4. Medición y abono de obras de hormigón

Serán de abono al adjudicatario las obras de fábrica ejecutadas con arreglo a condiciones y con sujeción a planos del proyecto o las modificaciones introducidas por la Dirección Facultativa en el replanteo o durante la ejecución de la misma, que constarán en los planos de detalle y órdenes escritas. Se abonarán por su volumen real en m³ o superficie real en m², de acuerdo con lo que se especifica en los correspondientes precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios nº 1.

En ningún caso será de abono los excesos de obra que, por conveniencia, apoyos de encofrado u otras causas ejecute el Adjudicatario. Los precios incluyen la parte proporcional de trabajos adicionales que se requieran.

El precio de m³ de hormigón en solera y zapatas incluye los excesos de medición que sea preciso realizar en los casos en que la existencia de fuerzas horizontales obligue a hormigonar contra el terreno natural, por ser de abono el encofrado teórico correspondiente.

También incluye la parte proporcional de los trabajos requeridos para la colocación de juntas de dilatación y estanquidad, sujeción y correcto hormigonado de tuberías, etc.

En el caso del hormigón de solera, el precio del m³, incluye la formación de pendiente, así como la realización si fuere necesario, de canaletas de recogida. También incluye, en su caso, el acabado en fratasado liso y con espolvoreo de cemento.

Igualmente se incluyen los costes propios de las labores de curado.

5. Medición y abono de encofrado

Se medirá por m² realmente ejecutados y se abonará el precio que figura en el Cuadro de Precios nº1 del presupuesto.

6. Medición y abono de armaduras

Se medirá por kg. de acero en peso teórico y se abonará al precio correspondiente al Cuadro de Precios nº 1, en el que se incluye la parte proporcional de solapes, pérdidas, despuntes, atados, separadores, rigidizadores y soportes.

7. Medición y abono de mallas electrosoldadas

En el caso del acero en mallazo electrosoldado para armado de alzados, forjados y soleras se medirá por m² previstos en planos y/o mediciones debidamente autorizadas y se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1 del Presupuesto incluyendo colocación, solapes, pérdidas, despuntes, atados, separadores, rigidizadores y soportes.

8. Medición y abono de rellenos localizados de material filtrante

Se medirán por m³ realmente ejecutados según la sección definida en los planos del proyecto y se abonará a los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1.

El precio incluye, el material, transporte, extendido y compactación según las condiciones de Proyecto.

9. Medición y abono de estructura de acero

La unidad de medición, a efectos de pago, será el kilogramo de acero fijado en su posición definitiva y aceptado por la Dirección de Obra.

La unidad se abonará por los kilogramos teóricos obtenidos como resultado de aplicar a las mediciones efectuadas sobre los planos de construcción, aprobados por la Dirección de Obra, los pesos unitarios deducidos para cada pieza o conjunto, de los catálogos oficiales. En los precios irán incluidos los sobrepesos de los cordones de soldadura. Se abonará según el precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1.

El precio a aplicar será único y en él se incluye: el suministro y la elaboración completa del acero en taller, su transporte hasta pie de obra, descarga ordenada y posible almacenamiento, manipulación, izado, presentación, ajuste, soldadura, atornillado, esmerilado y cuantas operaciones sean necesarias para conseguir la calidad de las uniones en los ajustes y tolerancia exigidas en los Planos y en este Pliego de Condiciones.

Asimismo, se incluye también la maquinaria auxiliar, grúas, grupos de soldadura, hornos de secado, estructuras provisionales de apoyo, gateos y cimbrados en cuantas ocasiones sea necesario hacerlos y deshacerlos, andamios, escaleras, herramientas, electrodos y otros elementos que sean necesarios para llevar a cabo los montajes en las condiciones de seguridad exigidas; las protecciones contra frío, lluvia o nieve, los materiales y cuantas operaciones sean necesarias para la sujeción temporal.

Se incluye también todas las operaciones y medios necesarios para las operaciones descritas en el apartado IV. 17 de Montaje de obra de la estructura de acero.

Se incluye, asimismo, la cualificación personal, y todos los costes de ensayos mecánicos de composición química, controles por líquidos penetrantes, partículas magnéticas, radiografías o ultrasonidos, etc., de acuerdo con las condiciones exigidas por este Pliego y la normativa vigente.

10. Medición y abono de BARRAS DETAN

Se miden por unidad de barra montada con unión de cabezales, barras y empalmes con manguitos de conexión incluso colocación y regulación totalmente terminado.

11. Medición y abono de placas de teflón

Las placas se abonarán por unidades contadas s / planos. En el precio queda incluido el despiece, material, fabricación y colocación en obra, así como cuantas operaciones sean necesarias para que la obra quede perfectamente ejecutada.

12. Medición y abono de pavimento baldosa hidráulica

Se medirán y abonarán por m². de superficie de pavimento realmente ejecutada.

El precio incluye el mortero de asiento, lechada, parte proporcional de juntas de latón, las capas de nivelación, y en general toda la mano de obra, materiales, medios auxiliares, y operaciones precisas, para dejar totalmente terminada la unidad, de acuerdo con las prescripciones del proyecto.

En las escaleras, los peldaños se medirán por ml. y por m². las mesetas y rellenos.

13. Medición y abono de pavimento aglomerado asfáltico

Se medirá y abonará en m². de superficie realmente ejecutada y medida en proyección horizontal. El precio incluye los materiales, mano de obra, medios auxiliares y operaciones necesarias para dejar totalmente terminada la unidad, de acuerdo con las especificaciones del proyecto, es decir, tanto la capa de imprimación como la realización del pavimento, incluso sus juntas.

14. Medición y abono de bordillo

Se medirán por metros realmente colocados, de cada tipo, medidos en el terreno.

15. Medición y abono de apoyos de neopreno zunchado

Los apoyos se abonarán por unidades de cada tipo y dimensiones realmente colocadas en obra y contados según planos.

En el precio unitario quedarán incluidos el mortero de asiento, anclajes y cuantas operaciones sean necesarias para que la unidad quede perfectamente ejecutada.

16. Medición y abono de juntas de dilatación

Las juntas de tablero se abonarán por metros (m) de junta colocada, medidos sobre planos. En el precio unitario quedarán comprendidos todos los materiales especiales, así como anclajes, soldaduras, morteros, pinturas y cuantos trabajos y materiales sean necesarios para su correcta ejecución.

17. Medición y abono de madera elondo o ipe

M³ de madera medida según planos definidos de obra, totalmente colocada incluso p.p. de tornillería.

Se abonan las unidades de subestructura de madera con la madera ya atornillada al acero inox. Incluso tornillería, transporte y colocación en obra.

18. Medición y abono de partidas alzadas de abono íntegro

Estas partidas se abonarán en su integridad por el importe que figura en el Presupuesto, una vez cumplidos los requisitos de ejecución y plazo previstos, afectadas por la baja de adjudicación correspondiente.

19. Obras no autorizadas y obras defectuosas

Los trabajos efectuados por el Contratista modificando lo previsto en los documentos contractuales del proyecto sin la debida autorización, habrán de ser derruidos a su costa si la Dirección Facultativa así lo exige y en ningún caso serán abonados, siendo responsable el Contratista de los daños y perjuicios que por la ejecución de dichos trabajos pueda derivarse.

Cuando sea preciso valorar alguna obra defectuosa, pero admisible a juicio de la Dirección Facultativa determinará el precio o partida de abono debiendo conformarse el Contratista con dicho precio salvo en el caso en que, encontrándose dentro del plazo de ejecución, prefiera rehacerla a su costa con arreglo a condiciones y sin exceder de dicho plazo.

20. Abono de obra incompleta

Si por rescisión del Contrato por cualquier otra causa, fuese preciso valorar obras incompletas, se atenderá el Contratista a la tasación que practique la Dirección Facultativa, sin que tenga derecho a reclamación alguna fundada en la insuficiencia de precios o en la omisión de cualquiera de los elementos que los constituyen.

21. Materiales que no sean de recibo

Podrán desecharse todos aquellos materiales que no satisfagan las condiciones impuestas a cada uno de ellos en los Pliegos de Condiciones del Concurso y del Proyecto.

El Contratista se atenderá, en todo caso, a lo que por escrito ordene la Dirección Facultativa quien podrá señalar al Contratista, un plazo breve para que retire de los terrenos de la obra los materiales desechados.

22. Medición y abono de partidas alzadas a justificar, de trabajos por Administración y elaboración de precios contradictorios

Para la valoración de las unidades de obra no previstas en el proyecto, se concertarán previamente a su ejecución, Precios Contradictorios entre el Adjudicatario y la Dirección Facultativa, en base a criterios similares a los del Cuadros de Precios, y si no existen, en base a criterios similares a los empleados en la elaboración de las demás unidades del Proyecto. En caso de no llegarse a un acuerdo en dichos precios, prevalecerá el criterio de la Dirección Facultativa, la cual deberá justificar técnicamente su valoración.

A todos los efectos se utilizarán como Precios Unitarios, los recogidos en el Anejo de descomposición de precios y serán aplicables tanto a los materiales como a la maquinaria y a la mano de obra.

También podrá la Dirección Facultativa, cuando lo estime conveniente, ordenar por escrito al Adjudicatario, la realización inmediata de estas Unidades de obra, aunque no exista acuerdo previo en los precios, dejando esta valoración a posteriori. Siempre será necesario, que quede constancia escrita de esta orden y el Adjudicatario quedará obligado a presentar por escrito en el plazo de cinco días, desde dicha orden, justificación de la valoración de la unidad, sobre cuya valoración se aplicará lo dispuesto en el primer párrafo de este.

En el caso de ejecución de Unidades de obra o Trabajos por Administración, así como en los de ayudas a otros gremios no previstos en el cuadro de precios de este Proyecto, o en los contradictorios que se acuerden previamente entre Dirección Facultativa y Adjudicatario, se utilizarán como precios unitarios, los recogidos en el Anexo correspondiente de la Memoria o del Pliego de Cláusulas Económico-Administrativas.

Sobre estos precios, no se aplicarán más coeficientes que los recogidos en dicho Anexo, no admitiéndose ningún tipo de sobreprecio o coeficiente de administración y se les repercutirá la correspondiente baja.

Para el abono de estos trabajos será condición absolutamente necesaria, la presentación de partes diarios, facturas, con especificación de la mano de obra, maquinaria, materiales empleados, y la firma diaria de conformidad, de la Dirección Facultativa o de su representante autorizado, cuya copia se incluirá en las Certificaciones de abono. Sin dicha firma de conformidad, el Adjudicatario no podrá exigir abono alguno, y estará a la valoración, que en su caso, dictamine la Dirección Facultativa.

23. Materiales sobrantes

La propiedad no adquiere compromiso ni obligación de comprar o conservar los materiales sobrantes después de haberse ejecutado las obras, o los no empleados al declararse la rescisión del contrato.

24. Medición y abono de ensayos y control de calidad

La Dirección Facultativa ordenará los ensayos que estime conveniente para la buena ejecución de las obras. A tal efecto figura en Presupuesto una partida alzada a justificar. El sistema de abono de los ensayos podrá ser, a decisión de la Dirección de Obra, según uno de los siguientes procedimientos:

1. La empresa contratista es la encargada de contratar con Laboratorio aprobado por la Dirección de Obras y efectuará los pagos de ensayos hasta la cantidad fijada pagándoselos al Contratista contra justificantes, sin incluir en ningún caso mano de obra o gastos adicionales. Sobre este importe de Ejecución Material, se aplicarán los coeficientes de Gastos Generales, Beneficio Industrial, y baja o alza del concurso, y sobre todo ello, el I.V.A.

2. La Propiedad contrata directamente la realización de estos ensayos; no abonando, por tanto, ninguna cantidad al Contratista por este concepto.

En todo caso el Contratista deberá poner por su cuenta y en su cargo todas los medios personales y materiales para llevar a cabo las tomas de muestras y su posible conservación en obra.

Los gastos de las pruebas y ensayos que no resulten satisfactorios a la Dirección Facultativa serán de cuenta del Adjudicatario.

El Adjudicatario no podrá presentar ante la Propiedad reclamación alguna, en función de la modalidad a) ó b) adoptada para la contratación del Control de Calidad.

2.2. CAPÍTULO VI: DISPOSICIONES TÉCNICAS A TENER EN CUENTA

1. Con carácter general

- Ley 13/1995, de 18 de mayo, de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Ley Foral 10/1998 de 16 de Junio de Contratos de las Administraciones Públicas de Navarra.

2. Con carácter particular

- Ley 42/95 de 22 de Diciembre de las Telecomunicaciones por Cable.
- Reglamento Técnico y de Prestación del Servicio de Telecomunicaciones por cable (RD 2066/1996)
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (PG-3 MOPU).
- Pliego de Prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua (MOPU 82).
- Pliego de Prescripciones técnicas generales para tuberías de saneamiento de poblaciones (MOPU 86).
- Pliego de condiciones facultativas generales para obras de Saneamiento (O.M. 23/7/49) y abastecimiento de aguas (O.M. 7/1/74).
- Normas de Abastecimiento y Saneamiento de la Dirección General de Obras Hidráulicas.
- NBE-AE-88 Acciones en la edificación.
- NCSE-02 Acciones sísmicas
- Instrucción relativa a las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes y Carreteras.
- Eurocódigo 1. Bases de Proyecto y acciones en estructura.
- Eurocódigo 3. Proyecto de estructuras de acero.
- NBE-EA-95 Estructuras de acero en la edificación.
- CTE. Código técnico de la edificación.
- EHE 08. Instrucción de Hormigón estructural.

- Eurocódigo 2. Proyecto de estructuras de hormigón.
- Instrucción para la recepción de cementos RC-97.
- Instrucción para la fabricación y suministro de hormigón preparado en Central (EH-PRE-72).
- Normas tecnológicas de la edificación NTE.
- Normas básicas de la edificación NBE-MV.
- Normas de ensayo del Laboratorio Central (MOPU)
- Normas UNE
- Normas ASTM
- Recomendaciones para el proyecto de puentes en acero. Ensidesa
- Normas UNE de referencia para estructuras de acero (relación del Apéndice 1 de la norma NBE EA-95).
- Normas DIN 898 y DIN 8551
- Norma ASTM-465
- Recomendaciones generales de la Unión de Perfiladores (Pliego de cláusulas técnicas).

3. Disposiciones legales sobre Seguridad y Salud en la Construcción

3.1. Generales

- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo de 9 de marzo de 1.971 (BOE 16 y 17-3-71).
- Regulación de los Comités de Seguridad e Higiene en el Trabajo de 11 de marzo de 1.971 (BOE 16-3-71).
- Homologación de medios de protección personal de los trabajadores de 17 de mayo de 1.974 (BOE 29-5-74).
- Normas técnicas reglamentarias sobre homologación de diversos medios de protección personal (hay un total de 28 normas técnicas aprobadas)
- Reglamento de los Servicios Médicos de Empresa de 21 de noviembre de 1.959 (BOE 27-1-59).
- Estatuto de los Trabajadores en las máquinas de 26 de mayo de 1.986 (BOE 21-7-86).

3.2. Específicas

- Reglamento de Seguridad en el Trabajo en la Industria de la Construcción de 20 de abril de 1.952 (BOE 15-6-52).
- Ordenanza laboral de la Construcción, vidrio y cerámica de 28 de agosto de 1.970 (BOE 5 y 7-9-70).
- Reglamento de Seguridad e Higiene en el trabajo de 31 de enero de 1.940 (BOE 3-2-40) (vigente capítulo VII, sobre andamios)
- Normas tecnológicas de edificación.
- Norma básica de edificación NBE-CPI-82 sobre condiciones de protección contra incendios en los edificios.
- Norma básica de edificación NBE-CA-82 sobre condiciones acústicas de los edificios.
- Reglamento de recipientes a presión de 16 de agosto de 1.969 (BOE 28-10-69) (en vigor en parte).
- Decreto de 19 de noviembre de 1.935, por el que se prohíbe la utilización de sacos, fardos o cualquier utensilio para la carga y descarga de mercancía que haya de hacerse a mano.
- Reglamento de actividades molestas, nocivas, insalubres y peligrosas de 30 de noviembre de 1.961 (BOE 9-12-61).
- Instrucción para aplicar el anterior reglamento de 15 de marzo de 1.963 (BOE 2-4-63).
- Reglamento de líneas eléctricas aéreas de alta tensión de 28 de noviembre de 1.968 (BOE 27-12-68).
- Reglamento electrotécnico de baja tensión de 20 de septiembre de 1.973 (BOE 9-10-73).
- Instrucción técnica complementaria a dicho Reglamento de 31 de octubre de 1.973 (BOE 27, 28 y 29-12-73) (modificadas en parte posteriormente).
- Reglamento sobre instalaciones nucleares y radioactivas de 21 de julio de 1.972 (BOE 24-10-72).
- Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes de 12 de agosto de 1.982 (BOE 8-10-82).
- Cuadro de enfermedades profesionales de 12 de mayo de 1.978 (BOE 25-8-78).
- Reglamento técnico-sanitario sobre comedores colectivos de 13 de octubre de 1.983 (BOE 11-11-83).

- Convenio número 148 de la O.I.T. sobre protección de los trabajadores contra los riesgos profesionales debidos a la contaminación del aire, los ruidos y las vibraciones en el lugar del trabajo. Ratificado el 7 de diciembre de 1.980 (BOE 30-12-81).
- Convenio número 155 de la O.I.T. sobre seguridad y salud de los trabajadores y medio ambiente de trabajo, ratificado el 11 de septiembre de 1.985 (BOE 11-11-1.985).
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y de Salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril sobre disposiciones mínimas en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Firmado:

Javier Contín Vital

Graduado en Ingeniería Agroalimentaria del Medio Rural

Pamplona, septiembre de 2017

Universidad Pública de Navarra

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS AGRÓNOMOS**



Nafarroako Unibertsitate Publikoa

*NEKAZARITZAKO INGENIARIEN
GOI MAILAKO ESKOLA TEKNIKOA*



PROYECTO DE DISEÑO DE ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES PARA
INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MATERIAS PRIMAS AUXILIARES PARA
EMBUTIDOS CÁRNICOS EN CENDEA DE GALAR

DOCUMENTO Nº5: MEDICIONES

presentado por

JAVIER CONTÍN VITAL

dirigido por

CÉSAR NIETO GOROSTIDI

MÁSTER UNIVERSITARIO DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

Septiembre 2017

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL							
SUBCAPÍTULO 01.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS							
01.01.01	m3 EXCAV. MECÁNICA TERRENO FLOJO						
	M3. Excavación a cielo abierto, en terreno de consistencia floja, con retro-giro de 20 toneladas de 1,50 m3. de capacidad de cazo, con extracción de tierra a los bordes, en vaciado, i/p.p. de costes indirectos.						
	Vaciado explanada	1	53,98	42,40	1,00	2.288,75	
	Balsas recepción + foso	1	250,00		6,00	1.500,00	
	Balsa emergencia	1	550,00		4,00	2.200,00	
							5.988,75
01.01.02	m3 RELLENO BALASTO CALIZO FILTR.						
	M3. Relleno con aporte de balasto caliza exento de finos y contaminantes arcillosos filtrante de 40/80 mm. tamaño máximo, vertido con retroexcavadora cargando la grava o balasto a una distancia inferior a 5 metros del lugar de vertido, según CTE/DB-HS 1.						
	Balsas recepción + foso	1	250,00		0,80	200,00	
	Balsa emergencia	1	550,00		0,80	440,00	
	-Balsas recepción y foso	1	135,00		-0,80	-108,00	
	-Balsa emergencia	1	401,70		-0,80	-321,36	
							210,64
01.01.03	m3 RELLENO LOC., COMPAC. Y PERFILADO C/RANA S/APORT TODO UNO						
	m3. Relleno, extendido y compactado de tierras propias (~TODO-UNO), por medios manuales, con apisonadora manual tipo rana, en tongadas de 30 cm de espesor, i/regado de las mismas y p.p. de costes indirectos.						
	Balsas recepción + foso	1	250,00		4,00	500,00	0.5
	Balsa emergencia	1	550,00		2,60	715,00	0.5
	-Balsas recepción y foso	1	135,00		-4,00	-270,00	0.5
	-Balsa emergencia	1	401,70		-2,60	-522,21	0.5
							422,79
01.01.04	m3 RELLENO, COMPAC. Y PERFILADO MECÁN. S/APORT TODO UNO						
	M3. Relleno, extendido, humectación, perfilado y compactado de tierras, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, s/aporte de las mismas (todo uno), regado y p.p. de costes indirectos.						
	Vaciado explanada	1	53,98	42,40	0,90	2.059,88	
	-Balsas recepción y foso	1	135,00		-0,90	-121,50	
	-Balsa emergencia	1	401,70		-0,90	-361,53	
							1.576,85
01.01.05	m2 ESCARIFICADO/COMPACTADO TERRENO						
	M2. Escarificado y compactado del terreno natural por medios mecánicos.						
	Vaciado explanada	1	53,98	42,40		2.288,75	
							2.288,75
01.01.06	m3 EXCAV. MECÁN. POZOS Y ZANJAS T. FLOJO						
	M3. Excavación, con retroexcavadora, de terrenos de consistencia floja, en apertura de pozos y zanjas, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.						
	Zapatas muros:						
	M1	1	13,10	3,00	0,70	27,51	
	M2	1	4,00	3,00	0,70	8,40	
	M3	1	4,00	3,00	0,85	10,20	
	M4	1	4,00	3,00	0,70	8,40	
	M5	1	13,10	2,95	0,85	32,85	
	M6	1	5,50	3,00	0,50	8,25	
	M7	1	5,50	3,00	0,50	8,25	
	M8	1	13,10	2,80	0,50	18,34	
	M9	1	13,00	2,15	0,50	13,98	
	M10	1	30,90	2,25	0,50	34,76	
	M11	1	30,90	2,25	0,50	34,76	
	M12	1	13,00	2,25	0,50	14,63	
	Losa homogeneización	1	115,00		0,30	34,50	
	Losa neutralización	1	50,00		0,30	15,00	
	Losa reactor, decantador, cámara clor.	1	200,00		0,30	60,00	

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Sala técnica y SDC	1	80,00		0,10	8,00	
	Sala eléctrica	1	30,00		0,90	27,00	
	Cubeto APQ's	1	130,00		0,20	26,00	
	Espesador fangos	1	17,64		0,40	7,06	
	Zapatras racks caseta:						
	Z1	1	1,00	1,30	0,70	0,91	
	Zapatras rack principal:						
	Z1	1	1,30	0,60	0,70	0,55	
	Z2	1	1,30	0,60	0,70	0,55	
	Z3	1	1,30	0,60	0,70	0,55	
	Z4	1	1,30	0,60	0,70	0,55	
	Z5	1	1,30	0,60	0,70	0,55	
	Z6	1	1,30	0,60	0,70	0,55	
	Z7	1	1,30	0,60	0,70	0,55	
	Z8	1	1,30	0,60	0,70	0,55	
	Z9	1	1,30	0,60	0,70	0,55	
	Z10	1	2,30	1,30	0,70	2,09	
	Z11	1	1,20	1,20	0,70	1,01	
	Rack químicos						
	Z1	1	1,20	1,00	0,70	0,84	
	Z2	1	1,00	1,00	0,70	0,70	
	Z3	1	1,20	1,00	0,70	0,84	
	Z4	1	1,30	2,00	0,70	1,82	
	Cubierta auxiliares (APQ's)						
	Z1	1	1,50	1,50	0,65	1,46	
	Z2	1	1,70	1,70	0,70	2,02	
	Z3	1	1,50	1,50	0,65	1,46	
	Canal desbaste	1	2,90	0,82	0,20	0,48	
							416,47
01.01.07	m3 CARGA TIERRAS A MÁQUINA						
	M3. Carga de tierras procedentes de la excavación, sobre camión volquete de 10 Tm., mediante pala cargadora de 1,3 m3., i/p.p. de costes indirectos.						
	Vaciado explanada	1	53,98	42,40	1,00	2.746,50	1.2
	Balsas recepción + foso	1	250,00		6,00	1.800,00	1.2
	Balsa emergencia	1	550,00		4,00	2.640,00	1.2
	Uso rellenos	-1	2.000,00			-2.000,00	
	Zanjas y excav. localizadas	1	500,00			600,00	1.2
							5.786,50
01.01.08	m3 TRANSPORTE TIERRAS < 10 KM.						
	M3. Carga y Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un recorrido total menor de 10 km., con camión volquete de 10 Tm., i/p.p. de costes indirectos.						
	Vaciado explanada	1	53,98	42,40	1,00	2.746,50	1.2
	Balsas recepción + foso	1	250,00		6,00	1.800,00	1.2
	Balsa emergencia	1	550,00		4,00	2.640,00	1.2
	Uso rellenos	-1	2.000,00			-2.000,00	
	Zanjas y excav. localizadas	1	500,00			600,00	1.2
							5.786,50
01.01.09	m3 CANON DE VERTIDO TIERRA						
	M3. Canon de vertido de tierras al vertedero, i/tasas y p.p. de costes indirectos.						
	Vaciado explanada	1	53,98	42,40	1,00	2.746,50	1.2
	Balsas recepción + foso	1	250,00		6,00	1.800,00	1.2
	Balsa emergencia	1	550,00		4,00	2.640,00	1.2
	Uso rellenos	-1	2.000,00			-2.000,00	
	Zanjas y excav. localizadas	1	500,00			600,00	1.2
							5.786,50

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
SUBCAPÍTULO 01.02 HORMIGONES Y CIMENTACIONES							
01.02.01	m2 LAMINA POLIETILENO 800 GALGAS						
	Lámina de Polietileno 800 galgas. Colocada	1	53,98	42,40		2.288,75	
							2.288,75
01.02.02	m3 HOR. RELLENO HM-20/P/40/ Ila CENT. V. MAN.						
	M3. Hormigón en masa HM-20/P/40/ Ila N/mm2, con tamaño máximo del árido de 40 mm. elaborado en central para relleno y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales, vibrado y colocación. El espesor mínimo será de 10 cm., según CTE/DB-SE-C y EHE-08.						
	Zapatas muros:						
	M1	1	13,10	3,00	0,10	3,93	
	M2	1	4,00	3,00	0,10	1,20	
	M3	1	4,00	3,00	0,10	1,20	
	M4	1	4,00	3,00	0,10	1,20	
	M5	1	13,10	2,95	0,10	3,86	
	M6	1	5,50	3,00	0,10	1,65	
	M7	1	5,50	3,00	0,10	1,65	
	M8	1	13,10	2,80	0,10	3,67	
	M9	1	13,00	2,15	0,10	2,80	
	M10	1	30,90	2,25	0,10	6,95	
	M11	1	30,90	2,25	0,10	6,95	
	M12	1	13,00	2,25	0,10	2,93	
	Losa homogeneización	1	115,00		0,10	11,50	
	Losa neutralización	1	50,00		0,10	5,00	
	Losa reactor, decantador, cámara clor.	1	200,00		0,10	20,00	
	Sala técnica y SDC	1	80,00		0,10	8,00	
	Sala eléctrica	1	30,00		0,10	3,00	
	Cubeto APQ's	1	130,00		0,10	13,00	
	Espesador fangos	1	17,64		0,10	1,76	
	Zapatas racks caseta:						
	Z1	1	1,00	1,30	0,10	0,13	
	Zapatas rack principal:						
	Z1	1	1,30	0,60	0,10	0,08	
	Z2	1	1,30	0,60	0,10	0,08	
	Z3	1	1,30	0,60	0,10	0,08	
	Z4	1	1,30	0,60	0,10	0,08	
	Z5	1	1,30	0,60	0,10	0,08	
	Z6	1	1,30	0,60	0,10	0,08	
	Z7	1	1,30	0,60	0,10	0,08	
	Z8	1	1,30	0,60	0,10	0,08	
	Z9	1	1,30	0,60	0,10	0,08	
	Z10	1	2,30	1,30	0,10	0,30	
	Z11	1	1,20	1,20	0,10	0,14	
	Rack químicos						
	Z1	1	1,20	1,00	0,10	0,12	
	Z2	1	1,00	1,00	0,10	0,10	
	Z3	1	1,20	1,00	0,10	0,12	
	Z4	1	1,30	2,00	0,10	0,26	
	Cubierta auxiliares (APQ's)						
	Z1	1	1,50	1,50	0,10	0,23	
	Z2	1	1,70	1,70	0,10	0,29	
	Z3	1	1,50	1,50	0,10	0,23	
	Canal desbaste	1	2,90	0,82	0,20	0,48	
	Varios, a justificar	1			15,00	15,00	
							118,37
01.02.03	m3 HORM. HA-25/P/40/ Ila Cl. V. M. CENT.						
	M3. Hormigón en masa para armar HA-25/P/40/ Ila N/mm2, con tamaño máximo del árido de 40mm., elaborado en central en relleno de zapatas, zanjas de cimentación y vigas riostra, i/vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08. Incluso parte proporcional de separadores de hormigón homologados.						
	Zapatas muros:						
	M1	1	13,10	3,00	0,60	23,58	
	M2	1	4,00	3,00	0,60	7,20	

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	M3	1	4,00	3,00	0,75	9,00	
	M4	1	4,00	3,00	0,60	7,20	
	M5	1	13,10	2,95	0,75	28,98	
	M6	1	5,50	3,00	0,40	6,60	
	M7	1	5,50	3,00	0,40	6,60	
	M8	1	13,10	2,80	0,40	14,67	
	M9	1	13,00	2,15	0,40	11,18	
	M10	1	30,90	2,25	0,40	27,81	
	M11	1	30,90	2,25	0,40	27,81	
	M12	1	13,00	2,25	0,40	11,70	
	Sala técnica y SDC	1	80,00		0,30	24,00	
	Sala eléctrica	1	30,00		0,30	9,00	
	Cubeto APQ's	1	130,00		0,30	39,00	
	Espesador fangos	1	17,64		0,50	8,82	
	Zapatras racks caseta:						
	Z1	1	1,00	1,30	0,40	0,52	
	Zapatras rack principal:						
	Z1	1	1,30	0,60	0,40	0,31	
	Z2	1	1,30	0,60	0,40	0,31	
	Z3	1	1,30	0,60	0,40	0,31	
	Z4	1	1,30	0,60	0,40	0,31	
	Z5	1	1,30	0,60	0,40	0,31	
	Z6	1	1,30	0,60	0,40	0,31	
	Z7	1	1,30	0,60	0,40	0,31	
	Z8	1	1,30	0,60	0,40	0,31	
	Z9	1	1,30	0,60	0,40	0,31	
	Z10	1	2,30	1,30	0,40	1,20	
	Z11	1	1,20	1,20	0,40	0,58	
	Rack químicos						
	Z1	1	1,20	1,00	0,40	0,48	
	Z2	1	1,00	1,00	0,40	0,40	
	Z3	1	1,20	1,00	0,40	0,48	
	Z4	1	1,30	2,00	0,40	1,04	
	Cubierta auxiliares (APQ's)						
	Z1	1	1,50	1,50	0,35	0,79	
	Z2	1	1,70	1,70	0,40	1,16	
	Z3	1	1,50	1,50	0,35	0,79	
	Canal desbaste	1	2,90	0,82	0,20	0,48	
	Varios, a justificar	1			10,00	10,00	
							283,86
01.02.04	Kg ACERO CORRUGADO B 500-S						
	Kg. Acero corrugado B 500-S incluso cortado, doblado, armado y colocado en obra, i/p.p. de mermas y despuntes.						
	M1	1			5.756,47	5.756,47	
	M2	1			1.904,11	1.904,11	
	M3	1			1.236,75	1.236,75	
	M4	1			1.888,54	1.888,54	
	M5	1			3.229,85	3.229,85	
	M6	1			1.924,19	1.924,19	
	M7	1			2.187,53	2.187,53	
	M8	1			5.563,61	5.563,61	
	M9	1			2.414,09	2.414,09	
	M10	1			5.631,13	5.631,13	
	M11	1			5.631,13	5.631,13	
	M12	1			2.586,12	2.586,12	
	Losa homogeneización	2	115,00		5,60	1.545,60	1.2
	Losa neutralización	2	50,00		5,60	672,00	1.2
	Losa reactor, decantador, cámara clor.	2	200,00		10,76	6.025,60	1.4
	Sala técnica y SDC	2	80,00		8,07	1.355,76	1.05
	Sala eléctrica	1	30,00		4,78	143,40	
	Cubeto APQ's	2	130,00		8,07	2.517,84	1.2
	Espesador fangos	1			321,20	321,20	
	Zapatras racks caseta:	1			17,20	17,20	
	Zapatras rack principal:	1			112,00	112,00	
	Rack químicos	1			82,50	82,50	
	Cubierta auxiliares (APQ's)	1			88,00	88,00	
	Canal desbaste	2	2,90	0,82	8,07	38,38	

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Varios, a justificar	1			5.000,00	5.000,00	
							57.873,00
01.02.05	m2 ENCOF. METÁLICO EN MUROS 2 C						
	M2. Encofrado y desencofrado a dos caras en muros con paneles metálicos de 5 a 10 m2. de superficie, considerando 20 posturas, i/aplicación de desencofrante.						
	M1	1	13,10		5,20	68,12	
	M2	1	4,00		5,20	20,80	
	M3	1	4,00		5,20	20,80	
	M4	1	4,00		5,20	20,80	
	M5	1	13,10		5,20	68,12	
	M6	1	5,50		5,20	28,60	
	M7	1	5,50		5,20	28,60	
	M8	1	13,10		5,20	68,12	
	M9	1	13,00		3,90	50,70	
	M10	1	30,90		3,90	120,51	
	M11	1	30,90		3,90	120,51	
	M12	1	13,00		3,90	50,70	
							666,38
01.02.06	m3 HOR. HA-25/P/20/IIa MUROS V. M. CEN.						
	M3. Hormigón en masa para armar HA-25/P/20/ IIa N/mm2, con tamaño máximo del árido de 20 mm. elaborado en central en muros de cimentación, incluso vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08. Incluso parte proporcional de suministro y colocación de berenjenos en coronación en ambas caras y en juntas de pilares (en caso de que existan y donde la sección disminuya), y parte proporcional de suministro y colocación de junta estanca de PVC y/o aplicación de material aislante y sellado de juntas de dilatación y/o contracción.						
	M1	1	13,10	0,40	5,20	27,25	
	M2	1	4,00	0,40	5,20	8,32	
	M3	1	4,00	0,50	5,20	10,40	
	M4	1	4,00	0,40	5,20	8,32	
	M5	1	13,10	0,45	5,20	30,65	
	M6	1	5,50	0,40	5,20	11,44	
	M7	1	5,50	0,40	5,20	11,44	
	M8	1	13,10	0,40	5,20	27,25	
	M9	1	13,00	0,35	3,90	17,75	
	M10	1	30,90	0,35	3,90	42,18	
	M11	1	30,90	0,35	3,90	42,18	
	M12	1	13,00	0,35	3,90	17,75	
							254,93
01.02.07	m2 SOLERA HA-25 #150*150*8 20 cm EN FORM. PENDIENTES						
	Balsas de recepción						
		1	4,00	7,90		31,60	
		1	4,00	3,90		15,60	
							47,20
01.02.08	m2 SOLERA HA-25 #150*150*8 20 cm						
	M2. Solera de 20 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa N/mm2., tamaño máximo del árido 20 mm. elaborado en central, i/vertido, colocación y armado con mallazo electrosoldado #150*150*8 mm., incluso p.p. de juntas, aserrado y sellado de las mismas y fratasado o pulido. Según EHE-08. Incluido el suministro y colocación de lámina de polietileno de 800 galgas, separadores de hormigón y suministro y colocación de tira porexpan de 1cm en todo el canto de la solera en encuentro con paramentos verticales. Incluido parte proporcional de tratamiento superficial de capa de rodadura CUARZO CORINDÓN, con aportación mediante espolvoreadora mecánica de capa de rodadura de alto rendimiento con una dosificación de 5 kg/m2.						
	Foso de bombeo	1	4,85	12,30		59,66	
	Balsa de emergencia	1	30,20	12,30		371,46	

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							431,12
01.02.09	m2 ENCOF.MADERA VISTA M2. Encofrado y desencofrado a una cara vista en muros con madera machiembreada y cepillada de 22 mm. de espesor, considerando 3 posturas, i/aplicación de desencofrante. Varios, a justificar	1	100,00			100,00	
							100,00
01.02.10	m3 HORMIGÓN HA-40/P/20/ Ila PARA ARMAR m ³ . Hormigón para armar HA-40/P/20/ Ila N/mm ² , con tamaño máximo del árido de 20 mm. elaborado en central en relleno de zapatas de cimentación, vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08. Losa homogeneización Losa neutralización	1 1	115,00 50,00		0,30 0,30	34,50 15,00	
							49,50
01.02.11	m3 HORMIGÓN HM-35/P/10/Ila RELLENO MAN. M3. Hormigón en masa HM-35/P/10/ Ila N/mm ² , con tamaño máximo del árido de 10 mm. elaborado en central para relleno y nivelado de rebajes en losa de cimentación según prescripciones técnicas proyectadas, incluso vertido por medios manuales, vibrado y colocación, con espesor mínimo de 10 cm., según CTE/DB-SE-C y EHE-08. Losa homogeneización Losa neutralización Losa reactor, decantador, cám. clor.	1 -1 1 -1 1 2 2	103,15 90,93 41,85 34,22 54,27 9,95 5,64		0,15 0,15 0,15 0,15 0,08 0,08 0,08	15,47 -13,64 6,28 -5,13 4,34 1,59 0,90	
							9,81
01.02.12	m3 MORTERO RELLENO M3. Mortero de hormigón para relleno y nivelado de fondos de placas de anclaje, incluso vertido por medios manuales, vibrado y colocación. El espesor mínimo será de 10 cm., según CTE/DB-SE-C y EHE-08. Zapatas racks caseta: Z1 Zapatas rack principal: Z1 Z2 Z3 Z4 Z5 Z6 Z7 Z8 Z9 Z10 Z11 Rack químicos Z1 Z2 Z3 Z4 Cubierto auxiliares (APQ's) Z1 Z2 Z3	1 1	1,00 1,30 1,30 1,30 1,30 1,30 1,30 1,30 1,30 2,30 1,20 1,20 1,00 1,00 1,20 1,30 1,50 1,70 1,50	1,30 0,60 0,60 0,60 0,60 0,60 0,60 0,60 0,60 1,30 1,20 1,00 1,00 1,00 2,00	0,20 0,20 0,20 0,20 0,20 0,20 0,20 0,20 0,20 0,20 0,20 0,20 0,20 0,20 0,20	0,26 0,16 0,16 0,16 0,16 0,16 0,16 0,16 0,16 0,60 0,29 0,24 0,20 0,24 0,52 0,45 0,58 0,45	
							5,27
01.02.13	Ud TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA Ud. Puesta a tierra realizada mediante tendido de 400 ml de cable de cobre desnudo de 1x70 m2, 6 ud. electrodo cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, con						

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	conexión mediante soldadura aluminotérmica a ferralla de cimentación y mallazos de soleras, según ITC-BT 18.	5				5,00	
							5,00
SUBCAPÍTULO 01.03 ESTRUCTURAS							
01.03.01	Kg ACERO S275 EN ESTRUCTURAS						
	Kg. Acero laminado S275 en perfiles para vigas, pilares y correas, con una tensión de rotura de 410 N/mm ² , unidas entre sí mediante soldadura con electrodo básico i/p.p. despuntes y aplicación de esmalte poliuretano alifático 2 comp., de acabado brillante sobre estructura metálica, en color a definir, aplicado en dos manos, incluso limpieza, eliminación de óxidos, desengrasado e imprimación, totalmente montado, según CTE/ DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992. Se otorgará un grado de protección frente a la corrosión C3 s/ normas UNE 48277, UNE 48295 y UNE 48274.						
	Rack principal						
	- Pilares HEB100	4	5,00		20,91		418,20
	- Pilares HEB100	10	7,50		20,91		1.568,25
	- Pilares HEB100	8	9,40		20,91		1.572,43
	- Vigas HEB100	74	0,80		20,91		1.237,87
	- Vigas IPE80	7	33,82		6,15		1.455,95
	- Perfiles L60x60.6	19	1,70		5,64		182,17
	- Perfiles 54x54.4	50	1,70		3,92		333,20
	- Zancas UPN160	1	38,00		19,27		732,26
	- Placas de anclaje	1			50,00		50,00
	Rack químicos						
	- Pilares HEB100	5			20,91		104,55
	- Vigas HEB100	15			20,91		313,65
	- Vigas IPE80	12	0,85		6,15		62,73
	- Placas de anclaje	1			100,00		100,00
	Rack sala técnica						
	- Pilares HEB100	1	2,91		20,91		60,85
	- Vigas HEB100	1	3,00		20,91		62,73
	- Vigas IPE80	4	0,85		6,15		20,91
	- Placas de anclaje	1			20,00		20,00
	Cubierta auxiliares						
	- Pilares HEB100	3	4,20		20,91		263,47
	- Vigas IPE160	3	3,21		16,20		156,01
	- Correas IPE160	3	12,90		16,20		626,94
	- Perfil #75.4,5	2	5,95		9,52		113,29
	- Placas de anclaje	1			25,00		25,00
	Cubierta foso bombeo						
	- Pilares HEB140	3	4,30		34,54		445,57
	- Pilares HEB140	3	3,80		34,54		393,76
	- Pilares HEB140	3	4,23		34,54		438,31
	- Vigas HEB140	3	11,40		34,54		1.181,27
	- Correas IPE220				26,86		26,86
	- Perfil #100.8,92	3	12,80		22,26		854,78
	- Perfil #100.8,92	3	9,80		22,26		654,44
	- Placas de anclaje	1			80,00		80,00
	- Pilares HEB100	6	1,92		20,91		240,88
	- Vigas UPN160	3	2,00		19,27		115,62
	- Zancas UPN160	2	8,50		19,27		327,59
	Plataformas decantador						
	- Pilares HEB100	16	0,37		20,91		123,79
	- Vigas HEB100	16	0,90		20,91		301,10
	- Vigas HEB100	2	11,35		20,91		474,66
	- Placas de anclaje	1			150,00		150,00
	Racks auxiliares						
	- Vigas IPE80	20	0,45		6,15		55,35
	- Placas de anclaje	20			8,00		160,00
	Salas técnicas						
	- Correas IPE 200	4	21,40		22,96		1.965,38
	- Viga IPE200	1	4,60		22,96		105,62
	- Placas de anclaje	1			100,00		100,00
	Varios, a justificar	1			500,00		500,00

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							18.175,44
01.03.02	Kg ACERO PERF. TUBULARES ESTRUCTURA Kg. Acero en perfiles tubulares cuadrados o rectangulares tipo S 275 JOH RHS/SHS soldados en cualquier elemento estructural (vigas, pilares y correas, unidas entre sí mediante soldadura) i/p.p. de despuntes y aplicación de esmalte poliuretano alifático 2 comp., de acabado brillante sobre estructura metálica, en color a definir, aplicado en dos manos, incluso limpieza, eliminación de óxidos, desengrasado e imprimación, totalmente montado, según normas UNE EN (10219/10025/ V1090-4). Carpinterías	1			500,00	500,00	
							500,00
01.03.03	ml BARANDILLA TUBO Barandilla metálica, formada por tubos verticales D=42.4x2.6 mm. con separación máxima 1500 mm, pasamanos D=42.4x2.6 mm, tubo intermedio D=26.9x2.3 mm. y zócalo de seguridad de llanta 170x10 mm, con pletinas de anclaje atornilladas a estructura metálica, incluso ejecución de taladros en la misma, tornillos de acero inoxidable, material auxiliar, pintada con esmalte poliuretano alifático 2 comp., de acabado brillante a color elegir por propiedad, aplicado en dos manos, incluso limpieza, eliminación de óxidos, desengrasado, completamente colocada, incluyendo medios auxiliares. Rack principal Balsas recepción y foso bombeo Plataformas decantador Balsa de emergencia	1 1 2 1	93,80 62,50 23,60 86,60			93,80 62,50 47,20 86,60	
							290,10
01.03.04	m2 ENTR.TRAMEX 38x38x30 PRFV M2. Entramado en poliéster reforzado con fibra de vidrio de luz 38x38 mm y canto de 30 mm, instalado sobre estructura metálica encajado sobre pletinas de acero (no incluidas pletinas), completamente instalado. Rack principal Plataformas decantador Foso de bombeo	1 2 1	50,00 10,20 8,60			50,00 20,40 8,60	
							79,00
01.03.05	ud COLOCACIÓN ANCLAJES PILARES inc. p.p. topógrafo Colocación y nivelación placas de anclaje (sin incluir suministro) dimensiones según planos adjuntos para pilares metálicos. Incluso parte proporcional de trabajos de topografía para su colocación y posterior comprobación. Rack principal Rack químicos Rack sala técnica Cubierto auxiliares	18 5 1 3				18,000 5,000 1,000 3,000	
							27,00
SUBCAPÍTULO 01.04 CUBIERTAS							
01.04.01	ml CANALÓN ACERO PRELAC doble aislado Ml. Canalón de doble chapa galvanizada de 1 mm de espesor con manta IBR-60, conformado según planos, i/soportes prelacados, bocas, empalmes conexiónados de bajantes, piezas especiales y p.p. de medios de elevación y montaje y de costes indirectos. Cubierto foso bombeo Salas técnicas / cubierto auxiliares	1 1	21,40 14,00			21,40 14,00	
							35,40
01.04.02	m2 CUBIERTA DOBLE CHAPA ALUMINIO PRELACAD M2. Formación de sandwich en cubierta realizado con doble chapa de aluminio, de 0.9 mm. de espesor tipo Anolac 40, natural inferior y superior, omegas inox. y manta lana de roca 60 mm. Tornillería en acero inox. Salas técnicas	1	21,40	5,00		117,70	1.1

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							117,70
01.04.03	m2 CUBIERTA CHAPA ALUMINIO PRELACAD M2. Formación de cubierta realizado con chapa de aluminio, de 0.9 mm. de espesor tipo Anolac 40, prelacada, omegas inox. Tornillería en acero inox.						
	Cubierto auxiliares	1	12,90	3,50		49,67	1.1
	Cubierto foso bombeo	1	10,80	13,70		162,76	1.1
							212,43
01.04.04	ml REMATE ALUMINIO 1 D=800 m. Remate de chapa de aluminio de 0,9 mm. en perfil comercial prelacado por una caras, de 660 mm. de desarrollo medio en cumbre, lima o remate lateral, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, totalmente instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-9-10 y 11, medido en verdadera magnitud.						
	Salas técnicas	2	21,40			42,80	
		2	6,00			13,20	1.1
							56,00
	SUBCAPÍTULO 01.05 ALBAÑILERÍA						
01.05.01	m2 FÁB. BLOQUE SPLIT-CATAL. 40x20x20 M2. Fábrica de bloques de hormigón FACOSA color blanco, de medidas 40x20x20 cm., ejecutado a dos caras vistas, i/relleno de hormigón HNE-15/P/20 y armadura en zona según normativa (armado con 4r8 vertical, y zuncho 4r8+e8c15cm cada 3 hiladas), i/ recibido con mortero de cemento y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, i/p.p. de piezas especiales, roturas, aplomados, nivelados, llagueado y limpieza todo ello según CTE/ DB-SE-F, incluso parte proporcional de sistema de elevación (plataforma elevadora, andamiaje, etc).						
	Salas técnicas	1	21,40	4,20		89,88	
		1	21,40	3,50		74,90	
		2	5,00	3,85		38,50	
							203,28
01.05.02	m2 ENFOSCADO BRUÑIDO MORTERO m ² . Enfoscado bruñido sin maestrear, de 20 mm de espesor, aplicado en superficies verticales, con mortero de cemento M5 según UNE-EN 998-2, con cualquier tipo de remate final, i/medios auxiliares, así como distribución de material en tajos y p.p. de costes indirectos, incluso preparación del soporte limpio mediante imprimación con pintura tipo Sikadur 32 EF. Totalmente terminado.						
	Balsa alcalinas	2	3,90		5,00	39,00	
		2	4,00		5,00	40,00	
		1	3,90	4,00		15,60	
	Balsa emergencia	2	30,20		3,70	223,48	
		2	12,30		3,70	91,02	
		1	30,20	12,30		371,46	
	Sala de control	1	5,70		4,30	24,51	
		1	5,70		3,60	20,52	
		2	4,60		3,95	36,34	
							861,93
01.05.03	m2 SOLADO DE GRES (18 €/m²) INTERIOR C 3 (cemento cola) m ² . Solado de baldosa de gres (precio del material 18 euros/m ²), en formato comercial, para interiores (resistencia al deslizamiento Rd s/ UNE-ENV 12633 para: a) zonas secas, CLASE 1 para pendientes menores al 6% y CLASE 2 para pendientes superiores al 6% y escaleras, b) zonas húmedas, CLASE 2 para pendientes menores al 6% y CLASE 3 para pendientes superiores al 6% y escaleras y piscinas), recibido con cemento cola Weber.col classic blanco, sobre base de mortero de cemento y arena de miga 1/6 (incluido), i/piezas especiales, ejecución de cortes, rejuntado con mortero decorativo Weber col junta fina (< 3mm) y limpieza, s/ CTE BD SU y NTE-RSB-7.						

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Sala de control	1	5,70	4,60		26,22	
							26,22
01.05.04	m2 PINTURA PLÁSTICA SATINADA INT. BL/COL.						
	M2. Pintura plástica blanca/colores satinado sedoso para interior, de alta calidad, ALPHATEX SF SATIN de SIKKENS, al agua 100% libre de disolvente, microporosa, lavable y resistente al frote húmedo según DIN 53778. Sobre superficies muy porosas se aplicará una mano de imprimación transparente y no peliculante al agua ALPHA AQUAFIX de SIKKENS.						
	Sala de control	1	5,70		4,30	24,51	
		1	5,70		3,60	20,52	
		2	4,60		3,95	36,34	
							81,37
01.05.05	ud AYUDA ALBAÑILERÍA INSTALACIONES						
	Total cantidades alzadas						1,00
01.05.06	ud AYUDA ALBAÑILERÍA ESTRUCTURA METÁLICA						
	Total cantidades alzadas						1,00
01.05.07	ud AYUDA ALBAÑILERÍA CARPINTERÍA						
	Total cantidades alzadas						1,00
							1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
SUBCAPÍTULO 01.06 REVESTIMIENTOS							
01.06.01	m2 REVESTIMIENTO PP m2. Ejecución de revestimiento con planchas de polipropileno de 10 mm de espesor sobre soportes existentes, incluyendo parte proporcional de elementos de sujeción y soldadura de uniones y trabajos en elementos singulares (tuberías, conducciones...). Totalmente terminado						
	Balsa ácidas	2	4,00		5,00		40,00
		2	7,90		5,00		79,00
		1	4,00	7,90			31,60
							150,60
01.06.02	m2 REVESTIMIENTO EPOXY-PQ's m2 de aplicación de revestimiento tipo Sikaguard-62 sobre paredes y losa inclinada de depósito decantador de hormigón previamente enfoscado con mortero, incluyendo capa de regularización de mortero epoxi-cemento de 3 mm (en las paredes verticales con imprimación tipo Sikaguard 720 EpoCem y en horizontales, tipo Sikafloor 81 EpoCem) para asegurar que el soporte no tiene poros, burbujas o coqueas. Se incluye también la ejecución de juntas en media caña necesarias en los encuentros entre paredes verticales y horizontales hasta asegurar la continuidad y espesor uniforme del tratamiento. Incluye parte proporcional de sellados elásticos con masilla tipo Sikaflex Pro3, incluyendo remates de revestimiento en aliviadero y tubuladuras. Totalmente terminado.						
	Balsa alcalinas	2	3,90		5,00		39,00
		2	4,00		5,00		40,00
		1	3,90	4,00			15,60
	Balsa emergencia	2	30,20		3,70		223,48
		2	12,30		3,70		91,02
		1	30,20	12,30			371,46
	Losa homogeneización	1	115,00				115,00
	Losa neutralización	1	50,00				50,00
							945,56
01.06.03	m2 REVESTIMIENTO EPOXY-STR m2 de aplicación de revestimiento tipo Sikafloor-156 sobre paredes y losa inclinada de depósito decantador de hormigón previamente enfoscado con mortero, incluyendo capa de regularización de mortero epoxi-cemento de 3 mm (en las paredes verticales con imprimación tipo Sikaguard 720 EpoCem y en horizontales, tipo Sikafloor 81 EpoCem) para asegurar que el soporte no tiene poros, burbujas o coqueas. Se incluye también la ejecución de juntas en media caña necesarias en los encuentros entre paredes verticales y horizontales hasta asegurar la continuidad y espesor uniforme del tratamiento. Incluye parte proporcional de sellados elásticos con masilla tipo Sikaflex Pro3, incluyendo remates de revestimiento en aliviadero y tubuladuras. Totalmente terminado.						
	Reactor	2	10,70		6,60		141,24
		2	9,59		6,60		126,59
		1	10,70	9,59			102,61
	Decantador	2	2,58		6,60		34,06
		2	10,70		6,60		141,24
		1	10,70	2,58			27,61
	Cloración	2	2,77		6,60		36,56
		2	10,70		6,60		141,24
		1	10,70	2,77			29,64
							780,79

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
SUBCAPÍTULO 01.07 CARPINTERÍA							
01.07.01	ud PUERTA BATIENTE INDUSTRIAL DOS HOJAS 2000X2100 MM						
	Suministro y montaje de puerta pivotante industrial PORTISA o similar, de 2000 x 2100 mm de luz de paso, fabricada con estructura de perfil de acero laminado y forradas con panel frigorífico color blanco, marco perimetral pintado en el mismo color que el panel, equipada con cerradura, manillas y cerrojo. Totalmente instalada.	2				2,00	
							2,00
01.07.02	ud PUERTA BATIENTE INDUSTRIAL UNA HOJA 1000X2100 MM						
	Suministro y montaje de puerta pivotante industrial PORTISA o similar, de 1000 x 2100 mm de luz de paso, fabricada con estructura de perfil de acero laminado y forradas con panel frigorífico color blanco, marco perimetral pintado en el mismo color que el panel, equipada con cerradura, manillas y cerrojo. Totalmente instalada.	2				2,00	
							2,00
SUBCAPÍTULO 01.08 URBANIZACIÓN							
01.08.01	m3 EXCAV. MECÁN. ZANJAS SANEAJ. INSTALAC T.F						
	M3. Excavación mecánica de zanjas de saneamiento, en terreno de consistencia floja, i/posterior relleno y apisonado de tierra procedente de la excavación y p.p. de costes indirectos.						
	Aguas pluviales:						
	Canaleta drenaje	3	54,00	0,55	0,75	66,83	
	Ap01-Ap02	1	8,70	0,50	0,85	3,70	
	Ap02-Ap03	1	7,39	0,55	0,95	3,86	
	Ap03-Ap04						
	Ap04-Ap05	1	10,88	0,60	1,00	6,53	
	Ap05-Ap06	1	9,85	0,60	1,05	6,21	
	Ap06-Pp01	1	7,75	0,65	1,10	5,54	
	Ap07-Ap08	1	19,20	0,50	0,85	8,16	
	Ap08-Ap09	1	19,20	0,60	0,98	11,29	
	Ap09-Pp02	1	8,95	0,65	1,10	6,40	
	Ap10-Ap11	1	19,20	0,50	0,85	8,16	
	Ap11-Ap12	1	19,20	0,60	0,98	11,29	
	Ap12-Pp03	1	8,95	0,65	1,10	6,40	
	Pp01-Pp02	1	11,00	0,65	1,15	8,22	
	Pp02-Pp03	1	15,45	0,70	1,30	14,06	
	Emisario vertido (a just.)	1	30,00	0,80	1,50	36,00	
	Acometida eléctrica + agua red	1	20,00	0,60	1,00	12,00	
	Ap01	1	0,60	0,60	0,60	0,22	
	Ap02	1	0,70	0,70	0,70	0,34	
	Ap03	1	0,70	0,70	0,78	0,38	
	Ap04	1	0,80	0,80	0,78	0,50	
	Ap05	1	0,80	0,80	0,89	0,57	
	Ap06	1	0,90	0,90	0,99	0,80	
	Ap07	1	0,60	0,60	0,60	0,22	
	Ap08	1	0,80	0,80	0,80	0,51	
	Ap09	1	0,90	0,90	1,00	0,81	
	Ap10	1	0,60	0,60	0,60	0,22	
	Ap11	1	0,80	0,80	0,80	0,51	
	Ap12	1	0,90	0,90	1,00	0,81	
	Pp01	1	0,75		1,07	0,80	
	Pp02	1	0,75		1,18	0,89	
	Pp03	1	0,75		1,32	0,99	
	Pp04	1	0,75		5,27	3,95	
	Pozo reboses	1	2,30	2,30	1,80	9,52	
	Desagüe pozo reboses	1	7,05	0,70	1,60	7,90	
	Rebose balsas recepción	1	4,80	0,80	1,60	6,14	
	Acometida alcalinas	1	7,00	0,70	1,70	8,33	
	Acometida ácidas	1	7,00	0,80	1,70	9,52	

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							268,58
01.08.02	m3 CARGA TIERRAS A MÁQUINA						
	M3. Carga de tierras procedentes de la excavación, sobre camión volquete de 10 Tm., mediante pala cargadora de 1,3 m3., i/p.p. de costes indirectos.						
	Aguas pluviales:						
	Canaleta drenaje	3	54,00	0,55	0,75	80,19	1.2
	Ap01-Ap02	1	8,70	0,50	0,85	4,44	1.2
	Ap02-Ap03	1	7,39	0,55	0,95	4,63	1.2
	Ap03-Ap04						
	Ap04-Ap05	1	10,88	0,60	1,00	7,83	1.2
	Ap05-Ap06	1	9,85	0,60	1,05	7,45	1.2
	Ap06-Pp01	1	7,75	0,65	1,10	6,65	1.2
	Ap07-Ap08	1	19,20	0,50	0,85	9,79	1.2
	Ap08-Ap09	1	19,20	0,60	0,98	13,55	1.2
	Ap09-Pp02	1	8,95	0,65	1,10	7,68	1.2
	Ap10-Ap11	1	19,20	0,50	0,85	9,79	1.2
	Ap11-Ap12	1	19,20	0,60	0,98	13,55	1.2
	Ap12-Pp03	1	8,95	0,65	1,10	7,68	1.2
	Pp01-Pp02	1	11,00	0,65	1,15	9,87	1.2
	Pp02-Pp03	1	15,45	0,70	1,30	16,87	1.2
	Emisario vertido (a just.)	1	30,00	0,80	1,50	43,20	1.2
	Acometida eléctrica + agua red	1	20,00	0,60	1,00	14,40	1.2
	Ap01	1	0,60	0,60	0,60	0,26	1.2
	Ap02	1	0,70	0,70	0,70	0,41	1.2
	Ap03	1	0,70	0,70	0,78	0,46	1.2
	Ap04	1	0,80	0,80	0,78	0,60	1.2
	Ap05	1	0,80	0,80	0,89	0,68	1.2
	Ap06	1	0,90	0,90	0,99	0,96	1.2
	Ap07	1	0,60	0,60	0,60	0,26	1.2
	Ap08	1	0,80	0,80	0,80	0,61	1.2
	Ap09	1	0,90	0,90	1,00	0,97	1.2
	Ap10	1	0,60	0,60	0,60	0,26	1.2
	Ap11	1	0,80	0,80	0,80	0,61	1.2
	Ap12	1	0,90	0,90	1,00	0,97	1.2
	Pp01	1	0,75		1,07	0,96	1.2
	Pp02	1	0,75		1,18	1,06	1.2
	Pp03	1	0,75		1,32	1,19	1.2
	Pp04	1	0,75		5,27	4,74	1.2
	Pozo reboses	1	2,30	2,30	1,80	11,43	1.2
	Desagüe pozo reboses	1	7,05	0,70	1,60	9,48	1.2
	Rebose balsas recepción	1	4,80	0,80	1,60	7,37	1.2
	Acometida alcalinas	1	7,00	0,70	1,70	10,00	1.2
	Acometida ácidas	1	7,00	0,80	1,70	11,42	1.2
							322,27
01.08.03	m3 TRANSPORTE TIERRAS < 10 KM.						
	M3. Carga y Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un recorrido total menor de 10 km., con camión volquete de 10 Tm., i/p.p. de costes indirectos.						
	Aguas pluviales:						
	Canaleta drenaje	3	54,00	0,55	0,75	80,19	1.2
	Ap01-Ap02	1	8,70	0,50	0,85	4,44	1.2
	Ap02-Ap03	1	7,39	0,55	0,95	4,63	1.2
	Ap03-Ap04						
	Ap04-Ap05	1	10,88	0,60	1,00	7,83	1.2
	Ap05-Ap06	1	9,85	0,60	1,05	7,45	1.2
	Ap06-Pp01	1	7,75	0,65	1,10	6,65	1.2
	Ap07-Ap08	1	19,20	0,50	0,85	9,79	1.2
	Ap08-Ap09	1	19,20	0,60	0,98	13,55	1.2
	Ap09-Pp02	1	8,95	0,65	1,10	7,68	1.2
	Ap10-Ap11	1	19,20	0,50	0,85	9,79	1.2
	Ap11-Ap12	1	19,20	0,60	0,98	13,55	1.2
	Ap12-Pp03	1	8,95	0,65	1,10	7,68	1.2
	Pp01-Pp02	1	11,00	0,65	1,15	9,87	1.2
	Pp02-Pp03	1	15,45	0,70	1,30	16,87	1.2
	Emisario vertido (a just.)	1	30,00	0,80	1,50	43,20	1.2
	Acometida eléctrica + agua red	1	20,00	0,60	1,00	14,40	1.2
	Ap01	1	0,60	0,60	0,60	0,26	1.2

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Ap02	1	0,70	0,70	0,70	0,41	1,2
	Ap03	1	0,70	0,70	0,78	0,46	1,2
	Ap04	1	0,80	0,80	0,78	0,60	1,2
	Ap05	1	0,80	0,80	0,89	0,68	1,2
	Ap06	1	0,90	0,90	0,99	0,96	1,2
	Ap07	1	0,60	0,60	0,60	0,26	1,2
	Ap08	1	0,80	0,80	0,80	0,61	1,2
	Ap09	1	0,90	0,90	1,00	0,97	1,2
	Ap10	1	0,60	0,60	0,60	0,26	1,2
	Ap11	1	0,80	0,80	0,80	0,61	1,2
	Ap12	1	0,90	0,90	1,00	0,97	1,2
	Pp01	1	0,75		1,07	0,96	1,2
	Pp02	1	0,75		1,18	1,06	1,2
	Pp03	1	0,75		1,32	1,19	1,2
	Pp04	1	0,75		5,27	4,74	1,2
	Pozo reboses	1	2,30	2,30	1,80	11,43	1,2
	Desagüe pozo reboses	1	7,05	0,70	1,60	9,48	1,2
	Rebose balsas recepción	1	4,80	0,80	1,60	7,37	1,2
	Acometida alcalinas	1	7,00	0,70	1,70	10,00	1,2
	Acometida ácidas	1	7,00	0,80	1,70	11,42	1,2

322,27

01.08.04 m3 CANON DE VERTIDO TIERRA

M3. Canon de vertido de tierras al vertedero, i/tasas y p.p. de costes indirectos.

Aguas pluviales:

	Canaleta drenaje	3	54,00	0,55	0,75	80,19	1,2
	Ap01-Ap02	1	8,70	0,50	0,85	4,44	1,2
	Ap02-Ap03	1	7,39	0,55	0,95	4,63	1,2
	Ap03-Ap04						
	Ap04-Ap05	1	10,88	0,60	1,00	7,83	1,2
	Ap05-Ap06	1	9,85	0,60	1,05	7,45	1,2
	Ap06-Pp01	1	7,75	0,65	1,10	6,65	1,2
	Ap07-Ap08	1	19,20	0,50	0,85	9,79	1,2
	Ap08-Ap09	1	19,20	0,60	0,98	13,55	1,2
	Ap09-Pp02	1	8,95	0,65	1,10	7,68	1,2
	Ap10-Ap11	1	19,20	0,50	0,85	9,79	1,2
	Ap11-Ap12	1	19,20	0,60	0,98	13,55	1,2
	Ap12-Pp03	1	8,95	0,65	1,10	7,68	1,2
	Pp01-Pp02	1	11,00	0,65	1,15	9,87	1,2
	Pp02-Pp03	1	15,45	0,70	1,30	16,87	1,2
	Emisario vertido (a just.)	1	30,00	0,80	1,50	43,20	1,2
	Acometida eléctrica + agua red	1	20,00	0,60	1,00	14,40	1,2
	Ap01	1	0,60	0,60	0,60	0,26	1,2
	Ap02	1	0,70	0,70	0,70	0,41	1,2
	Ap03	1	0,70	0,70	0,78	0,46	1,2
	Ap04	1	0,80	0,80	0,78	0,60	1,2
	Ap05	1	0,80	0,80	0,89	0,68	1,2
	Ap06	1	0,90	0,90	0,99	0,96	1,2
	Ap07	1	0,60	0,60	0,60	0,26	1,2
	Ap08	1	0,80	0,80	0,80	0,61	1,2
	Ap09	1	0,90	0,90	1,00	0,97	1,2
	Ap10	1	0,60	0,60	0,60	0,26	1,2
	Ap11	1	0,80	0,80	0,80	0,61	1,2
	Ap12	1	0,90	0,90	1,00	0,97	1,2
	Pp01	1	0,75		1,07	0,96	1,2
	Pp02	1	0,75		1,18	1,06	1,2
	Pp03	1	0,75		1,32	1,19	1,2
	Pp04	1	0,75		5,27	4,74	1,2
	Pozo reboses	1	2,30	2,30	1,80	11,43	1,2
	Desagüe pozo reboses	1	7,05	0,70	1,60	9,48	1,2
	Rebose balsas recepción	1	4,80	0,80	1,60	7,37	1,2
	Acometida alcalinas	1	7,00	0,70	1,70	10,00	1,2
	Acometida ácidas	1	7,00	0,80	1,70	11,42	1,2

322,27

01.08.05 ml CANAL DRENAJE C/TAPA FUNDICIÓN D400

m. Canal de drenaje lineal para instalación enterrada de hormigón polímero, de clase de

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	carga D400, con reja de fundición con sistema de fijación rápida Drainlock sin tornillos montado en bastidor empotrado al canal . Tipo ACO MULTIDRAIN 200BA, Canal baja altura H=18 cm. Con sección en “V” con efecto autolimpieza. Con espacio para junta de sellado. Con certificado de homologación CE y cumplimiento íntegro de toda la norma EN1433. Canal de altura total 18 cm, ancho total de 23,5 cm. Longitud total de 100 cm. Totalmente instalado, acabado exterior en pavimento de hormigón incluyendo p.p. de excavación, encofrado, y pequeño material y medios auxiliares, pérdidas de material y tiempo. Con dado de hormigón HM-25/P/20/I alrededor del canal de espesor mínimo de 15 cm.						
	Canaleta drenaje	3	54,00			162,00	
							162,00
01.08.06	ud SUMIDERO INTEGRADO EN CANAL DRENAJE						
	Ud. Sumidero tipo ACO DN200 con longitud total de 50 cm y altura total de 67 cm y ancho total de 23,5 cm para instalación enterrada, de clase de carga D400, con reja de fundición para acoplar en canal de drenaje tipo ACO MULTIDRAIN 200BA-H18. Totalmente instalado, acabado exterior en pavimento de hormigón incluyendo p.p. de excavación, encofrado, y pequeño material y medios auxiliares, pérdidas de material y tiempo. Con dado de hormigón HM-25/P/20/I alrededor del canal de espesor mínimo de 15 cm.						
		10				10,00	
							10,00
01.08.07	ud ARQUETA REGISTRO 40x40 cm H=0-70cm TAPA FUND						
	Ud. Suministro y montaje de arqueta de paso enterrada, de dimensiones interiores 40x40cm y una profundidad entre 0m - 0.7m, de fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento M 5 según UNE-EN 998-2 enfoscada y bruñida en su interior sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 15cm de espesor. Incluso formación de pendiente mínima del 2% y realización de piezas de PVC para encuentros, cortadas longitudinalmente, realizando con ellas los correspondientes empalmes y asentándolas convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates, con marco y tapa ciega de fundición de medidas interiores 400x400mm, apta para clase de carga D400 según normativa EN-124. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón según Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08). Ejecución: CTE. DB HA Salubridad.						
	Ap01	1				1,00	
	Ap07	1				1,00	
	Ap10	1				1,00	
							3,00
01.08.08	ud ARQUETA REGISTRO 50x50 cm H=0-90cm TAPA FUND						
	Ud. Suministro y montaje de arqueta de paso enterrada, de dimensiones interiores 40x40cm y una profundidad entre 0m - 0.7m, de fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento M 5 según UNE-EN 998-2 enfoscada y bruñida en su interior sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 15cm de espesor. Incluso formación de pendiente mínima del 2% y realización de piezas de PVC para encuentros, cortadas longitudinalmente, realizando con ellas los correspondientes empalmes y asentándolas convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates, con marco y tapa ciega de fundición de medidas interiores 400x400mm, apta para clase de carga D400 según normativa EN-124. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón según Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08). Ejecución: CTE. DB HA Salubridad.						

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Ap02	1				1,00	
	Ap03	1				1,00	
							2,00
01.08.09	ud ARQUETA REGISTRO 60x60 cm H=0-120cm TAPA FUND						
	<p>Ud. Suministro y montaje de arqueta de paso enterrada, de dimensiones interiores 60x60cm y una profundidad entre 0.5m - 1.2m, de fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento M 5 según UNE-EN 998-2 enfoscada y bruñida en su interior sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 15cm de espesor. Incluso formación de pendiente mínima del 2% y realización de piezas de PVC para encuentros, cortadas longitudinalmente, realizando con ellas los correspondientes empalmes y asentándolas convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates, con marco y tapa ciega de fundición de medidas interiores 600x600mm, apta para clase de carga D400 según normativa EN-124.</p> <p>Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón según Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08). Ejecución: CTE. DB HA Salubridad.</p>						
	Ap04	1				1,00	
	Ap05	1				1,00	
	Ap08	1				1,00	
	Ap11	1				1,00	
							4,00
01.08.10	ud ARQUETA REGISTRO 70x70 cm H=0-120cm TAPA FUND						
	<p>Ud. Suministro y montaje de arqueta de paso enterrada, de dimensiones interiores 40x40cm y una profundidad entre 0m - 0.7m, de fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento M 5 según UNE-EN 998-2 enfoscada y bruñida en su interior sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 15cm de espesor. Incluso formación de pendiente mínima del 2% y realización de piezas de PVC para encuentros, cortadas longitudinalmente, realizando con ellas los correspondientes empalmes y asentándolas convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates, con marco y tapa ciega de fundición de medidas interiores 400x400mm, apta para clase de carga D400 según normativa EN-124.</p> <p>Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón según Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08). Ejecución: CTE. DB HA Salubridad.</p>						
	Ap06	1				1,00	
	Ap09	1				1,00	
	Ap12	1				1,00	
							3,00
01.08.11	ud POZO DE REGISTRO D=80cm H=1,6 m. TAPA FUND						
	<p>Ud. Pozo de registro con anillos prefabricados de hormigón en masa con un diámetro interior de 80 cm. y una altura total de pozo de 1,6 m., formado por cubeta base de pozo de 1,15 m. de altura sobre solera de hormigón HNE-20 N/mm² ligeramente armada, anillos de 1 metro de altura, y cono asimétrico de remate final de 60 cm. de altura, incluso sellado del encaje de las piezas machiembreadas, recibido de pates y tapa de fundición de 60 cm. preparada para carga de tráfico pesado D400.</p>						
	Pp01	1				1,00	
	Pp02	1				1,00	
	Pp03	1				1,00	
	Pp04	1				1,00	
							4,00

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
01.08.12	<p>ml Tubería PVC ø110 SN-4 enterrado</p> <p>Suministro y montaje de tubería enterrada en terreno no agresivo, formada por tubo de PVC liso serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m² según UNE-EN 1401-1, pegada mediante adhesivo, previa limpieza con líquido limpiador, de 110 mm de diámetro y sección circular, con pendiente s/plano, para conducción de saneamiento, colocada sobre lecho de arena de río de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral y superior hasta 10 cm por encima de la generatriz superior con hormigón en masa HM-10/B/20/I, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas realizadas con una anchura 30 cm. Incluyendo un incremento sobre el precio del tubo en concepto de piezas especiales, líquido limpiador, pegamento y accesorios. Totalmente colocada y probada según Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones del M.O.P.U. Ejecución según CTE. DB HS Salubridad. MEDICIÓN DE LONGITUD ENTRE EJES DE ARQUETAS.</p>						
	Ap01-Ap02	1	8,70			9,14	1.05
	Ap07-Ap08	1	19,20			20,16	1.05
	Ap10-Ap11	1	19,20			20,16	1.05
							49,46
01.08.13	<p>ml Tubería PVC ø160 SN-4 enterrado</p> <p>Suministro y montaje de tubería enterrada en terreno no agresivo, formada por tubo de PVC liso serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m² según UNE-EN 1401-1, pegada mediante adhesivo, previa limpieza con líquido limpiador, de 160 mm de diámetro y sección circular, con pendiente s/plano, para conducción de saneamiento, colocada sobre lecho de arena de río de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral y superior hasta 10 cm por encima de la generatriz superior con hormigón en masa HM-10/B/20/I, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas realizadas con una anchura 30 cm. Incluyendo un incremento sobre el precio del tubo en concepto de piezas especiales, líquido limpiador, pegamento y accesorios. Totalmente colocada y probada según Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones del M.O.P.U. Ejecución según CTE. DB HS Salubridad. MEDICIÓN DE LONGITUD ENTRE EJES DE ARQUETAS.</p>						
	Ap02-Ap03	1	7,39			7,76	1.05
							7,76
01.08.14	<p>ml Tubería PVC ø200 SN-4 enterrado</p> <p>Suministro y montaje de tubería enterrada en terreno no agresivo, formada por tubo de PVC liso serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m² según UNE-EN 1401-1, pegada mediante adhesivo, previa limpieza con líquido limpiador, de 200 mm de diámetro y sección circular, con pendiente s/plano, para conducción de saneamiento, colocada sobre lecho de arena de río de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral y superior hasta 10 cm por encima de la generatriz superior con hormigón en masa HM-10/B/20/I, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas realizadas con una anchura 30 cm. Incluyendo un incremento sobre el precio del tubo en concepto de piezas especiales, líquido limpiador, pegamento y accesorios. Totalmente colocada y probada según Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones del M.O.P.U. Ejecución según CTE. DB HS Salubridad. MEDICIÓN DE LONGITUD ENTRE EJES DE ARQUETAS.</p>						
	Ap04-Ap05	1	10,88			11,42	1.05
	Ap05-Ap06	1	9,85			10,34	1.05
	Ap08-Ap09	1	19,20			20,16	1.05
	Ap11-Ap12	1	19,20			20,16	1.05
							62,08
01.08.15	<p>ml Tubería PVC ø250 SN-4 enterrado</p> <p>Suministro y montaje de tubería enterrada en terreno no agresivo, formada por tubo de PVC liso serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m² según UNE-EN 1401-1, pegada mediante adhesivo, previa limpieza con líquido limpiador, de 250 mm de diámetro y sección circular, con pendiente s/plano, para conducción de saneamiento, colocada sobre lecho de arena de río de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral y superior hasta 10 cm por encima de la generatriz superior con hormigón en masa HM-10/B/20/I, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas realizadas con una anchura 30 cm. Incluyendo un incremento sobre el precio del tubo en concepto de piezas especiales, líquido limpiador, pegamento y accesorios. Totalmente colocada y probada según Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones del M.O.P.U. Ejecución según CTE. DB HS Sa-</p>						

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	lubridad. MEDICIÓN DE LONGITUD ENTRE EJES DE ARQUETAS.						
	Ap06-Pp01	1	7,75			8,14	1.05
	Ap09-Pp02	1	8,95			9,40	1.05
	Ap12-Pp03	1	8,95			9,40	1.05
							26,94
01.08.16	ml Tubería PVC ø315 SN-4 enterrado						
	Suministro y montaje de tubería enterrada en terreno no agresivo, formada por tubo de PVC liso serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² según UNE-EN 1401-1, pegada mediante adhesivo, previa limpieza con líquido limpiador, de 315 mm de diámetro y sección circular, con pendiente s/plano, para conducción de saneamiento, colocada sobre lecho de arena de río de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral y superior hasta 10 cm por encima de la generatriz superior con hormigón en masa HM-10/B/20/I, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas realizadas con una anchura 60 cm. Incluyendo un incremento sobre el precio del tubo en concepto de piezas especiales, líquido limpiador, pegamento y accesorios. Totalmente colocada y probada según Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones del M.O.P.U. Ejecución según CTE. DB HS Salubridad. MEDICIÓN DE LONGITUD ENTRE EJES DE ARQUETAS.						
	Pp01-Pp02	1	11,00			11,55	1.05
	Pp02-Pp03	1	15,45			16,22	1.05
	Desagüe pozo reboses	1	7,05			7,40	1.05
	Acometida alcalinas	1	7,00			7,35	1.05
							42,52
01.08.17	ml Tubería PVC ø500 SN-4 enterrado						
	Suministro y montaje de tubería enterrada en terreno no agresivo, formada por tubo de PVC liso serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² según UNE-EN 1401-1, pegada mediante adhesivo, previa limpieza con líquido limpiador, de 500 mm de diámetro y sección circular, con pendiente s/plano, para conducción de saneamiento, colocada sobre lecho de arena de río de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral y superior hasta 10 cm por encima de la generatriz superior con hormigón en masa HM-10/B/20/I, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas realizadas con una anchura 60 cm. Incluyendo un incremento sobre el precio del tubo en concepto de piezas especiales, líquido limpiador, pegamento y accesorios. Totalmente colocada y probada según Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones del M.O.P.U. Ejecución según CTE. DB HS Salubridad. MEDICIÓN DE LONGITUD ENTRE EJES DE ARQUETAS.						
	Emisario vertido (a just.)	1	30,00			31,50	1.05
	Rebose balsas recepción	1	4,80			5,04	1.05
	Acometida ácidas	1	7,00			7,35	1.05
							43,89
01.08.18	m3 RELLENO LOC., COMPAC. Y PERFILADO C/RANA S/APORT TODO UNO						
	m ³ . Relleno, extendido y compactado de tierras propias (~TODO-UNO), por medios manuales, con apisonadora manual tipo rana, en tongadas de 30 cm de espesor, i/regado de las mismas y p.p. de costes indirectos.						
	Ap01-Ap02	1	8,70	0,50	0,30	1,31	
	Ap02-Ap03	1	7,39	0,55	0,45	1,83	
	Ap03-Ap04						
	Ap04-Ap05	1	10,88	0,60	0,50	3,26	
	Ap05-Ap06	1	9,85	0,60	0,55	3,25	
	Ap06-Pp01	1	7,75	0,65	0,60	3,02	
	Ap07-Ap08	1	19,20	0,50	0,35	3,36	
	Ap08-Ap09	1	19,20	0,60	0,48	5,53	
	Ap09-Pp02	1	8,95	0,65	0,60	3,49	
	Ap10-Ap11	1	19,20	0,50	0,35	3,36	
	Ap11-Ap12	1	19,20	0,60	0,48	5,53	
	Ap12-Pp03	1	8,95	0,65	0,60	3,49	
	Pp01-Pp02	1	11,00	0,65	0,65	4,65	
	Pp02-Pp03	1	15,45	0,70	0,80	8,65	
	Emisario vertido (a just.)	1	30,00	0,80	1,00	24,00	
	Acometida eléctrica + agua red	1	20,00	0,60	0,50	6,00	
	Desagüe pozo reboses	1	7,05	0,70	1,10	5,43	

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Rebose balsas recepción	1	4,80	0,80	1,10	4,22	
	Acometida alcalinas	1	7,00	0,70	1,20	5,88	
	Acometida ácidas	1	7,00	0,80	1,20	6,72	
	Varios, a justificar	1			20,00	20,00	
							122,98
01.08.19	m2 IMPERM. MUROS LÁMINA DELTA DRAIN						
	m ² . Lámina impermeabilizante drenante DELTA DRAIN, formada por nódulos dobles de altura aproximada 12 mm, con filtro de polipropileno para la protección de recubrimientos impermeables, en muros de cimentación, hasta una profundidad máxima de 8,00 mt, i/ p.p de material de fijación a soporte y medios auxiliares necesarios. Según CTE/DB-HS 1. Incluso aplicación de pintura impermeabilizante en muros.						
	ALZADOS:						
	M1	1	13,10		5,20	68,12	
	M2	1	4,00		5,20	20,80	
	M3	1	4,00		5,20	20,80	
	M4	1	4,00		5,20	20,80	
	M5	1	13,10		5,20	68,12	
	M6	1	5,50		5,20	28,60	
	M7	1	5,50		5,20	28,60	
	M8	1	13,10		5,20	68,12	
	M9	1	13,00		3,90	50,70	
	M10	1	30,90		3,90	120,51	
	M11	1	30,90		3,90	120,51	
	M12	1	13,00		3,90	50,70	
	ZAPATAS:						
	M1	1	13,10	1,30		17,03	
	M2	1	4,00	1,30		5,20	
	M3	1	4,00	1,30		5,20	
	M4	1	4,00	1,30		5,20	
	M5	1	13,10	1,28		16,77	
	M6	1	5,50	1,30		7,15	
	M7	1	5,50	1,30		7,15	
	M8	1	13,10	1,20		15,72	
	M9	1	13,00	0,80		10,40	
	M10	1	30,90	0,80		24,72	
	M11	1	30,90	0,80		24,72	
	M12	1	13,00	0,80		10,40	
							816,04
01.08.20	ml TUBO DRENAJE PVC D= 200 mm.						
	Ml. Canalización para drenaje de PVC ranurada OLTFLEX de SAENGER de D=200 mm., color amarillo, incluso relleno con material filtro silíceo, drenaje envuelto en lámina geotextil, incluso excavación, posterior relleno de zanjas y formación de pendientes para desagüe de aguas.						
	Balsas recepción y foso	1	50,00			50,00	
	Balsa emergencia	1	90,00			90,00	
							140,00
01.08.21	ud BOMBEO SANEAMIENTO DRENAJE MUROS						
	Suministro e instalación bomba sumergible para instalación en pozo de registro tipo Lowara o similar para caudal de 14 m ³ /h y 10 mca, cuerpo de fundición e impulsor de acero inoxidable, doble junta mecánica, impulsor vortex, diseñada para aguas residuales ligeramente cargadas o con sólidos hasta 45 mm y 30 metros de cable de bomba; incluyendo, incluso instalación de reguladores de nivel para comandar el accionamiento de las bombas. Incluye pie soporte y sistema de extracción mediante guía de acero inoxidable. Totalmente colocada e instalada con instalación eléctrica y fontanería asociada desde la zona de implantación del depósito.						
	Drenaje muros contención	2				2,00	
							2,00
01.08.22	m2 SOLERA HA-25 #150*150*8 20 CM + porexpan						
	M2. Solera de 20 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa N/mm ² ., tamaño máximo del árido 20 mm. elaborado en central, i/vertido, colocación y armado						

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	con mallazo electrosoldado #150*150*8 mm., incluso p.p. de juntas, aserrado y sellado de las mismas y fratasado o pulido. Según EHE-08. Incluido el suministro y colocación de separadores de hormigón y suministro y colocación de tira porexpan de 1cm en todo el canto de la solera en encuentro con paramentos verticales, i/ formación de pendientes s/planos. Totalmente terminada.						
	Superf. urbanizada	1	53,98	42,40			2.288,75
	Restar:						
	-Balsas recepción+ foso	-1	132,31				-132,31
	-Balsa emergencia	-1	30,20	12,30			-371,46
	-Dep. homogeneización	-1	115,00				-115,00
	-Dep. neutralización	-1	50,00				-50,00
	-Reactor, dec y cám. clor.	-1	200,00				-200,00
	-Cubeto APQ's	-1	128,96				-128,96
	-Salas técnicas	-1	21,40	5,00			-107,00
	-Losa espesador	-1	4,20	4,20			-17,64
							1.166,38
01.08.23	m2 MALLA PLASTIFICADA SIMPLE TORSIÓN 40						
	m². Cercado con enrejado metálico plastificado y malla simple torsión, trama 40-14/17 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión, de 48 mm de diámetro y tornapuntas de tubo de acero galvanizado de 32 mm de diámetro, totalmente montada, i/recibido con mortero de cemento y arena de río 1/4, tensores, grupillas y accesorios.						
	Superf. urbanizada	2	53,98		2,00		215,92
		2	42,40		2,00		169,60
	-Puerta acceso	-1	4,00		2,00		-8,00
							377,52
01.08.24	m2 PUERTA BATIENTE DOBLE CERCADO SIMPLE TORSIÓN 4X2 m						
	Suministro y montaje de puerta exterior pivotante de dos hojas, de 2000 x 4000 mm de luz de paso, formada por malla de simple torsión con acabado galvanizado en caliente de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro. Totalmente instalada						
	Acceso	1					1,00
							1,00
SUBCAPÍTULO 01.09 GESTIÓN RCD's							
01.09.01	m³ CARGA ESCOMBROS						
	m³. Carga de escombros, incluso por medios manuales, para distancias o recorridos comprendidos entre 20 y 40 m desde el tajo de demolición a la ubicación del punto de carga, i/humedecido, vertido sobre elemento de transporte y p.p. de costes indirectos.						
	Papel y cartón	2,2					2,20
	Hormigón	94,6					94,60
	Madera						
	Plástico	3					3,00
	Cobre...	0,2					0,20
	Aluminio	0,1					0,10
	Hierro y acero	1,2					1,20
							101,30
01.09.02	m³ TRANSPORTE INTERNO DÚMPER						
	m³. Transporte de escombros dentro de la misma parcela u obra, con un recorrido total de hasta 1 km, con dumper volquete de 0,5 m³, i/p.p. de costes indirectos.						
	Hormigón	94,6					94,60
	Madera						
	Plástico	3					3,00
	Cobre...	0,2					0,20
	Aluminio	0,1					0,10
	Hierro y acero	1,2					1,20
							99,10

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
01.09.03	m³ TRANSP. ESCOMBROS A VERTEDERO > 10 Km m³. Transporte de escombros a vertedero autorizado en camión de 10 t, a una distancia mayor de 10 km, i/p.p. de costes indirectos.						
	Hormigón	94,6				94,60	
	Madera						
	Plástico	3				3,00	
	Cobre...	0,2				0,20	
	Aluminio	0,1				0,10	
	Hierro y acero	1,2				1,20	
							99,10
01.09.04	m³ CANON VERTIDO ESCOMBROS m³. Canon de vertido de escombros en vertedero autorizado con un precio de 4,50 €/m³ y p.p. de costes indirectos.						
	Hormigón	94,6				94,60	
	Madera						
	Plástico	3				3,00	
	Cobre...	0,2				0,20	
	Aluminio	0,1				0,10	
	Hierro y acero	1,2				1,20	
							99,10
01.09.05	ud CONTENEDOR PARA ESCOMBROS DE 7 m³ ud. Cambio de contenedor para escombros de 7 m³ de capacidad, colocado en obra a pie de carga, i/servicio de entrega, alquiler, tasas por ocupación de vía pública y p.p. de costes indirectos, incluidos los medios auxiliares de señalización.						
		15				15,00	
							15,00
01.09.06	ud BOLSA 1 m³ ESCOMBRO CON RETIRADA ZONA 1 ud. Cambio de bolsa de escombros de 1 m³ de capacidad, colocado en obra a pie de carga, i/servicio de entrega en zona 1, alquiler, tasas por ocupación de vía pública y p.p. de costes indirectos, incluidos los medios auxiliares de señalización.						
		10				10,00	
							10,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 02 DEPÓSITOS							
02.01	ud DEPÓSITO HOMOGENEIZACIÓN ud. Depósito ejecutado con paneles de acero vitrificado de diferentes espesores según anillos y planos de 11.000 mm de diámetro y 10.000 mm de altura total, con juntas atornilladas mediante tornillería de acero inoxidable, i/sellado de juntas mediante resina elastomérica tipo SIKA y cubretuercas interior y exterior. Incluye plataforma superior de inspección s/planos en acero galvanizado, bridas de diferentes tipos y diámetros s/planos y soportes de instalaciones, i/ transporte hasta obra, descarga de materiales y montaje. Totalmente terminado incluyendo supervisión por técnico en fase previa y durante el hormigonado del encuentro entre panel y losa. Total cantidades alzadas						1,00
02.02	ud DEPÓSITO NEUTRALIZACIÓN ud. Depósito ejecutado con paneles de acero vitrificado de diferentes espesores según anillos y planos de 6.800 mm de diámetro y 9.000 mm de altura total, con juntas atornilladas mediante tornillería de acero inoxidable, i/sellado de juntas mediante resina elastomérica tipo SIKA y cubretuercas interior y exterior. Incluye plataforma superior de inspección s/planos en acero galvanizado, bridas de diferentes tipos y diámetros s/planos y soportes de instalaciones, i/ transporte hasta obra, descarga de materiales y montaje. Totalmente terminado incluyendo supervisión por técnico en fase previa y durante el hormigonado del encuentro entre panel y losa. Total cantidades alzadas						1,00
02.03	ud REACTOR, DECANTADOR Y CÁMARA CLORACIÓN Ud. Depósito rectangular de dimensiones interiores 16.643 x 9.593 mm y altura de 6.600 mm formado por paneles de hormigón HP-40/S/13/IV, para ser anclado a losa de hormigón preparada según prescripciones del fabricante mediante pernos de nivelación. Paneles formados mediante nervaduras verticales, doblemente pretensados, con armadura pretesa vertical y cables horizontales postesos en el interior de los paneles. Juntas verticales inyectadas a 10 atm, sometidas a compresión. El diseño del tanque se ejecuta conforme UNE EN 1992:3-2011 para clase de estanqueidad 3. Totalmente terminado. Incluye la supervisión directa por técnico en fase previa y durante el hormigonado del encuentro entre panel y losa. Total cantidades alzadas						1,00
02.04	ud SILOS DE CAL Ud. de suministro e implantación de silo de acero al carbono con revestimiento exterior con grado de protección C4, de capacidad 66 m3 para almacenamiento de cal, incluyendo barandilla con rodapié, escalera con protección y descansillos según norma, tubo de descarga DN80, boca de hombre abatible en techo, filtro de mangas de limpieza mecánica, 2 niveles de paletas rotativas y sistema de pesaje compuesto por 4 células de carga, 4 silleas de montaje en patas de silo, caja suma y unidad de control con display. Totalmente implantado, i/ transporte hasta obra. Total cantidades alzadas						2,00
02.05	ud CUBA PREPARACIÓN LECHADA CAL Ud. de suministro e instalación de cuba de preparación de lechada de cal de polipropileno de capacidad 5 m3, incluyendo agitador, 4 niveles, conjunto de elementos para operación en automático, preparación de suspensión, bombeo y lavado, todo ello montado sobre panel fijado a la cuba, venteo de cuba y precableado de cuba a caja de bornes IP65, fijada a la cuba, para trabajo en régimen de caudal variable y concentración constante al 15%. Totalmente implantado, i/ transporte hasta obra. Total cantidades alzadas						1,00
							1,00

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
02.06	<p>ud UNIDAD ALMACENAMIENTO HIPOCLORITO</p> <p>ud. de suministro e implantación de depósito de 15 m3 de polietileno con un diámetro de 2 metros, con doble camisa de depósito preparado para retención de fugas , brida y accesorios según planos, tipo vertical cilíndrico con fondo y tapa planos, refuerzo y brida de anclaje para agitador, soporte externo en virola para detectores de nivel y palas deflectoras antivortex%. Incluye electroagitador interno y detectores de nivel. Totalmente instalado sobre bancada de hormigón (sin incluir bancada), puesta en marcha y control de calidad.</p> <p>Total cantidades alzadas</p>						3,00
02.07	<p>ud UNIDAD ALMACENAMIENTO SOSA 5 m3</p> <p>ud. de suministro e implantación de depósito de 2.000 litros de chapa de acero galvanizado con un diámetro de 1,2 metros, brida y accesorios según planos, tipo vertical cilíndrico con fondo y tapa planos, con patas de apoyo, tapa de inspección estanca, refuerzo y brida de anclaje para agitador, soporte externo en virola para detectores de nivel y palas deflectoras antivortex. Incluye electroagitador interno, detectores de nivel y cuadro de regulación de líquido, bombeo y lavado. Se incluye también brida ciega para posibilitar el acople de resistencia eléctrica en el interior del almacenamiento líquido. Totalmente instalado sobre bancada de hormigón (sin incluir bancada), puesta en marcha y control de calidad.</p> <p>Total cantidades alzadas</p>						1,00
02.08	<p>ud ESPESADOR FANGOS PRFV 46 m3</p> <p>ud. Suministro e implantación de depósito espesador cónico abierto de diámetro 4.000 mm y altura de 5.500 mm fabricado con Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio (PRFV) con una capacidad de 40m3, color Blanco RAL-9002, material general, refuerzo mecánico y barrera química con resina poliéster ortoftálica; estructura en acero galvanizado. El suministro del depósito incluye refuerzo superior, ganchos de izado en vacío, 3 tubuladuras DN100 (Norma DIN), vertedero perimetral tipo Thompson, capana tranquilizadora central DN500, 10 soportes para tuberías de 400 x 150 mm y escalera tipo gato con plataforma superior de inspección en acero galvanizado. Totalmente colocado in situ.</p> <p>Total cantidades alzadas</p>						1,00
02.09	<p>ud DEPÓSITOS REACTIVOS IBC 1.000 LITROS</p> <p>UD. de suministro de depósito de PRFV tipo IBC/GRG de 1000 litros de capacidad.</p> <p>Total cantidades alzadas</p>						3,00
02.10	<p>ud CUBAS MEZCLA REACTIVOS PRFV 1.000 LITROS</p> <p>Ud. de suministro de cuba de mezcla y preparación de disoluciones de capacidad 1000 litros, material PRFV con bridas y electroagitador integrado, i/ boca de carga de producto y brida de conexión de agua de red. I/ cuadro de maniobra.</p> <p>Total cantidades alzadas</p>						2,00
02.11	<p>ud CUBETO POLIETILENO 3.500 LITROS</p> <p>Ud. de suministro de cubeto de retención de líquidos con capacidad de 3.500 litros, ejecutado en polietileno, i/ base paletizable y rejilla superficial de apoyo de PRFV, capacitada para el apoyo de 3 depósitos tipo IBC de 1.000 litros de capacidad unitaria.</p> <p>Total cantidades alzadas</p>						1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 03 EQUIPOS							
03.01	ud BOMBA CENT. EXT. INOX/INOX-316 Q=50 Ud. Suministro e instalación de bomba química, tipo KSB modelo MCPK o similar, según DIN EN ISO 285/ISO5199 y Directiva Europea 2014/34/EU, centrífuga para tratamiento de aguas residuales con pH de 1-12 y temperatura ambiente para caudal de 50 m3/hora y H=25 mca . Presion nominal de la bomba PN16, posición de aspiración axial, brida de aspiración DN250 e impulsión DN200, según EN1092-1; rodete de acero inoxidable AISI-316 y cuerpo de acero inoxidable AISI-316. Totalmente instalada, i/transporte hasta obra.						
	Balsa alcalinas	2				2,00	
							2,00
03.02	ud BOMBA CENT. EXT. HASTELLOY/INOX-316 Q=100 Ud. Suministro e instalación de bomba química, tipo KSB modelo MCPK o similar, según DIN EN ISO 285/ISO5199 y Directiva Europea 2014/34/EU, centrífuga para tratamiento de aguas residuales con pH de 1-12 y temperatura ambiente para caudal de 100 m3/hora y H=26 mca . Presion nominal de la bomba PN16, posición de aspiración axial, brida de aspiración DN200 e impulsión DN200, según EN1092-1; rodete de acero Hastelloy y cuerpo de acero inoxidable AISI-316. Totalmente instalada, i/transporte hasta obra.						
	Balsa ácidas	2				2,00	
							2,00
03.03	ud BOMBA CENT. EXT. HASTELLOY/INOX-316 Q=120 Ud. Suministro e instalación de bomba química, tipo KSB modelo MCPK o similar, según DIN EN ISO 285/ISO5199 y Directiva Europea 2014/34/EU, centrífuga para tratamiento de aguas residuales con pH de 1-12 y temperatura ambiente para caudal de 120 m3/hora y H=39 mca . Presion nominal de la bomba PN16, posición de aspiración axial, brida de aspiración DN200 e impulsión DN200, según EN1092-1; rodete de acero Hastelloy y cuerpo de acero inoxidable AISI-316. Totalmente instalada, i/transporte hasta obra.						
	Agitación homogeneización	2				2,00	
							2,00
03.04	ud BOMBA CENT. EXT. HASTELLOY/INOX-316 Q=150 Ud. Suministro e instalación de bomba química, tipo KSB modelo MCPK o similar, según DIN EN ISO 285/ISO5199 y Directiva Europea 2014/34/EU, centrífuga para tratamiento de aguas residuales con pH de 1-12 y temperatura ambiente para caudal de 150 m3/hora y H=36 mca . Presion nominal de la bomba PN16, posición de aspiración axial, brida de aspiración DN200 e impulsión DN200, según EN1092-1; rodete de acero Hastelloy y cuerpo de acero inoxidable AISI-316. Totalmente instalada, i/transporte hasta obra.						
	Bombeo regulación	2				2,00	
	Balsa emergencia	2				2,00	
							4,00
03.05	ud BOMBA HELICOIDAL INOX-316/FUND-C4 Q=12 Ud. Suministro e instalación de bomba helicoidal de la casa MONO o similar, para tratamiento de fangos de aguas residuales y temperatura ambiente para caudal de 12 m3/hora y H=10 mca . Presion nominal de la bomba 3 bares, paso de sólidos 10mm duros y 30 mm deformables, brida aspiración DN100 e impulsión DN100, según EN1092-1; tornillo de acero inoxidable y cuerpo de fundición con revestimiento categoría C4 de protección frente a la corrosión. Totalmente instalada, i/ transporte.						
	Grupo impulsión decantador	3				3,00	
	Grupo impulsión espesador	2				2,00	
							5,00
03.06	ud TAMIZ DESBASTE TORNILLO INOX-304 H=3m Ud. de suministro e instalación de tamiz tipo tornillo en acero inoxidable AISI-304 para desbaste de finos en aguas alcalinas. Se incluye una longitud de tornillo de hasta 3						

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	metros. Incluye carenado del tornillo, abrigado en resina elastomérica para fijación en canal, zona de prensado y tolva de descarga de sólidos. Totalmente instalado, i/transporte. Total cantidades alzadas						1,00
03.07	ud BOMBA PERISTÁLTICA NR-CAUCHO Q=2.000 l/h ud. de suministro e implantación de conjunto de bombeo para dosificación de lechada de cal con concentración del 10% desde cuba de preparación hasta decantador de neutralización, para trabajo en 1+1, incluyendo 2 bombas peristálticas para un caudal de 2 m3/h y 5 bares , con cuerpo de fundición pintado con grado de protección C4 (ambientes corrosivos), impulsor en NR Caucho natural, rotor en fundición pintado C4 y zapatas de aluminio y conjunto de tuberías y válvulas de conexión en aspiración de bombas íntegramente en polipropileno. Totalmente implantadas, i/ transporte. Total cantidades alzadas						1,00 2,00
03.08	ud CONJ. ROMPEBÓV. DOS. + TRANSPORT.+INYECTOR Ud. de suministro de equipo rompebóvedas dosificador, montado en interior de 2 silos de almacenamiento de cal fabricado en acero al carbono pintado con clase de protección C5 (ambiente muy corrosivo), incluyendo 2 registros de aislamiento PN10 DN200, 2 rompebóvedas DDS, 2 Distribuidor dosificador DDMR100 (3 metros de longitud), distribuidor DMR120 (5 metros de longitud), inyector ID150, válvula de aislamiento neumática ebn boca de descarga de sínfin y soportación ajustable asociada a los sínfines. Totalmente instalado, i/transporte.	2				2,00	2,00
03.09	ud BOMBA DOSIF, PISTÓN Q=2 litros/h Ud. Suministro de bomba electromecánica de pistón para un caudal de 2 litros/hora y altura manométrica de hasta 3 bares , motor trifásico, tipo BMG M25-89/120.08 INOX EPDM o similar para dosificación de productos químicos, con bridas de aspiración DN20/DN25, motor de 0,25 kW. Incluye sistema de ventilación forzada para trabajo con variador de frecuencia. Totalmente instalada, i/transporte. Sosa Reactivos Hipoclorito	2 3 2				2,00 3,00 2,00	7,00
03.10	ud GRUPO SOPLANTE Q=1.200 m3/h Ud. de suministro e instalación de grupo turbo soplante tipo Magner de una etapa con multiplicador integrado, con conexiones embridadas DN50, con capacidad para un rango de caudales de entre 500 a 3.000 m3/hora y presión hasta 3 bares. I/ sistema eléctrico de regulación de caudal integrado. Totalmente instalado, i/transporte. Reactor Balsas	2 1				2,00 1,00	3,00
03.11	ud CENTRÍFUGA FANGOS CAM. MAC. Q=10 m3/h Ud. de suministro e instalación de extractor centrífugo de la casa PIERALISI SERIE BABY o similar. Totalmente instalado y funcionando. Total cantidades alzadas						1,00
							1,00

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
03.12	ud ESTACIÓN PREP. Y DOSIF. POLIELECTROLITO Ud. de suministro e instalación de estación de preparación y dosificación de polielectrolito en red de impulsión de fangos de la casa FLUIDECO o similar, para preparación de disolución en continuo, partiendo de polielectrolito en polvo y agua. El equipo incluye un tanque dividido en dos o tres compartimentos con agitador, un dosificador, un colector de agua de entrada y un cuadro de control. Totalmente instalado y funcionando. Total cantidades alzadas						1,00
							1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 04 INSTALACIONES							
SUBCAPÍTULO 04.01 INSTALACIÓN HIDRÁULICA							
APARTADO 04.01.01 TUBERÍAS Y ACCESORIOS							
04.01.01.01	<p>ml TUBERÍA PP SDR11 DN20</p> <p>Ml. Suministro y montaje de tubería en polipropileno, incluso soportería primaria (tipo abrazaderas con soporte atornillado a la tubería y soldado a estructura secundaria) para anclar a rack estructural metálico existente, SDR 11, presión nominal PN10, DN20, 20 mm de diámetro exterior y sección circular, para conducción de aguas residuales con presión. Incluido unión entre tubos, mediante soldadura termoplástica y/o embridadas según planos, y de éstos con los accesorios, con embocadura estanca mediante junta tipo EPDM. Incluso p/p de accesorios, piezas especiales y juntas para montaje. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Las piezas metálicas incluidas en la soportería y/o uniones serán de acero inoxidable AISI 316. l/ accesorios tipo codos y tés.</p>						
	Urea	1	40,00				40,00
	Floculante	1	50,00				50,00
	Fosfórico	1	40,00				40,00
	Antiespumante	1	40,00				40,00
	Coagulante	1	50,00				50,00
	Hipoclorito	1	45,00				45,00
	Sosa	1	30,00				30,00
		1	20,00				20,00
							315,00
04.01.01.02	<p>ml TUBERÍA PP SDR11 DN25</p> <p>Ml. Suministro y montaje de tubería en polipropileno, incluso soportería primaria (tipo abrazaderas con soporte atornillado a la tubería y soldado a estructura secundaria) para anclar a rack estructural metálico existente, SDR 11, presión nominal PN10, DN25, 25mm de diámetro exterior y sección circular, para conducción de aguas residuales con presión. Incluido unión entre tubos, mediante soldadura termoplástica y/o embridadas según planos, y de éstos con los accesorios, con embocadura estanca mediante junta tipo EPDM. Incluso p/p de accesorios, piezas especiales y juntas para montaje. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Las piezas metálicas incluidas en la soportería y/o uniones serán de acero inoxidable AISI 316.</p>						
	Lechada cal	1	30,00				30,00
							30,00
04.01.01.03	<p>ml TUBERÍA PP SDR11 DN160</p> <p>Ml. Suministro y montaje de tubería en polipropileno, incluso soportería primaria (tipo abrazaderas con soporte atornillado a la tubería y soldado a estructura secundaria) para anclar a rack estructural metálico existente, SDR 11, presión nominal PN10, DN160, 160 mm de diámetro exterior y sección circular, para conducción de aguas residuales con presión. Incluido unión entre tubos, mediante soldadura termoplástica y/o embridadas según planos, y de éstos con los accesorios, con embocadura estanca mediante junta tipo EPDM. Incluso p/p de accesorios, piezas especiales y juntas para montaje. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Las piezas metálicas incluidas en la soportería y/o uniones serán de acero inoxidable AISI 316.</p>						
	BAC-HOMOG	1	50,00				50,00
	AGIT-HOMOG	1	30,00				30,00
							80,00
04.01.01.04	<p>ml TUBERÍA PP SDR11 DN200</p> <p>Ml. Suministro y montaje de tubería en polipropileno, incluso soportería primaria (tipo abrazaderas con soporte atornillado a la tubería y soldado a estructura secundaria) para anclar a rack estructural metálico existente, SDR 11, presión nominal PN10, DN200, 200 mm de diámetro exterior y sección circular, para conducción de aguas residuales con presión. Incluido unión entre tubos, mediante soldadura termoplástica y/o embridadas según planos, y de éstos con los accesorios, con embocadura estanca mediante junta tipo EPDM. Incluso p/p de accesorios, piezas especiales y juntas para montaje. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Las piezas</p>						

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	metálicas incluidas en la soportería y/o uniones serán de acero inoxidable AISI 316.						
	REG-NEUT	1	25,00				25,00
	REG-BEM	1	30,00				30,00
	BEM-HOMOG	1	35,00				35,00
							90,00
04.01.01.05	ml TUBERÍA PP SDR41 DN315						
	MI. Suministro y montaje de tubería en polipropileno, incluso soportería primaria (tipo abrazaderas con soporte atornillado a la tubería y soldado a estructura secundaria) para anclar a rack estructural metálico existente, SDR 41, DN315, 315 mm de diámetro exterior y sección circular, para conducción de aguas residuales con presión. Includo unión entre tubos, mediante soldadura termoplástica y/o embridadas según planos, y de éstos con los accesorios, con embocadura estanca mediante junta tipo EPDM. Incluso p/p de accesorios, piezas especiales y juntas para montaje. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Las piezas metálicas incluidas en la soportería y/o uniones serán de acero inoxidable AISI 316.						
	NEUT-REAC	1	2,00				2,00
	NEUT-BEM	1	18,00				18,00
	REACT-BEM	1	12,00				12,00
	REACT-DEC	1	4,50				4,50
	CLOR-PARS	1	2,00				2,00
	CLOR-BEM	1	6,00				6,00
	Salida Parshall	1	2,00				2,00
	Rebose NEUT	1	12,00				12,00
	Rebose HOMOG	1	12,00				12,00
							70,50
04.01.01.06	ud CODO 90° PP DN160 SDR11						
	BAC-HOMOG	13					13,00
	AGIT-HOMOG	7					7,00
							20,00
04.01.01.07	ud CODO 90° PP DN200 SDR11						
	REG-NEUT	8					8,00
	REG-BEM	3					3,00
	BEM-HOMOG	9					9,00
							20,00
04.01.01.08	ud CODO 90° PP DN315 SDR11						
	NEUT-REAC	1					1,00
	NEUT-BEM	2					2,00
	REACT-BEM	4					4,00
	REACT-DEC	1					1,00
	CLOR-PARS						
	CLOR-BEM	2					2,00
	Salida Parshall	2					2,00
	Rebose NEUT	2					2,00
	Rebose HOMOG	2					2,00
							16,00
04.01.01.09	ud CODO 45° PP DN160 SDR11						
	BAC-HOMOG						
	AGIT-HOMOG	2					2,00
							2,00
04.01.01.10	ud CODO 45° PP DN200 SDR11						
	REG-NEUT	1					1,00
	REG-BEM						
	BEM-HOMOG						
							1,00
04.01.01.11	ud CODO 45° PP DN315 SDR11						
	NEUT-REAC						
	NEUT-BEM						
	REACT-BEM						

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	REACT-DEC CLOR-PARS CLOR-BEM Salida Parshall Rebose NEUT Rebose HOMOG	1				1,00	
							1,00
04.01.01.12	ud TÉ PP DN160 SDR11 BAC-HOMOG AGIT-HOMOG	2 2				2,00 2,00	
							4,00
04.01.01.13	ud TÉ PP DN200 SDR11 REG-NEUT REG-BEM BEM-HOMOG	3 1				3,00 1,00	
							4,00
04.01.01.14	ud TÉ PP DN315 SDR11 NEUT-REAC NEUT-BEM REACT-BEM REACT-DEC CLOR-PARS CLOR-BEM Salida Parshall Rebose NEUT Rebose HOMOG	1 1 1 1 1				1,00 1,00 1,00 1,00 1,00	
							5,00
04.01.01.15	ud PORTABRIDA PP DN160 PP BAC-HOMOG AGIT-HOMOG	12 7				12,00 7,00	
							19,00
04.01.01.16	ud PORTABRIDA PP DN200 PP REG-NEUT REG-BEM BEM-HOMOG	13 2 4				13,00 2,00 4,00	
							19,00
04.01.01.17	ud PORTABRIDA PP DN315 SDR11 NEUT-REAC NEUT-BEM REACT-BEM REACT-DEC CLOR-PARS CLOR-BEM Salida Parshall Rebose NEUT Rebose HOMOG	3 1 2 2 2 1 1 1				3,00 1,00 2,00 2,00 1,00 1,00 1,00	
							11,00
04.01.01.18	ud BRIDA LOCA PP DN160 SDR11 BAC-HOMOG AGIT-HOMOG	12 7				12,00 7,00	
							19,00
04.01.01.19	ud BRIDA LOCA PP DN200 SDR11 REG-NEUT REG-BEM BEM-HOMOG	13 2 4				13,00 2,00 4,00	
							19,00

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
04.01.01.20	ud BRIDA LOCA PP DN315 SDR11						
	NEUT-REAC	3				3,00	
	NEUT-BEM	1				1,00	
	REACT-BEM						
	REACT-DEC						
	CLOR-PARS	2				2,00	
	CLOR-BEM	2				2,00	
	Salida Parshall	1				1,00	
	Rebose NEUT	1				1,00	
	Rebose HOMOG	1				1,00	
							11,00
04.01.01.21	ml TUBO AC. INOX AISI-304 DN100 e=2mm						
	<p>MI. Suministro y montaje de tubería en acero inoxidable AISI 304 con espesor de 2 mm, incluso soportería primaria (tipo abrazaderas con soporte atornillado a la tubería y soldado/atornillado a estructura secundaria) para anclar a rack estructural metálico existente, presión nominal PN16, DN100, 104 mm de diámetro exterior y sección circular, para conducción de aguas residuales con presión. Incluido unión entre tubos, mediante soldadura tipo TIG y/o embridadas según planos, y de éstos con los accesorios, con embocadura estanca mediante junta tipo EPDM. Incluso p/p de accesorios, piezas especiales y juntas para montaje. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Las piezas metálicas incluidas en la soportería y/o uniones serán de acero inoxidable AISI 304.</p>						
	BALC-HOMOG	1	50,00			50,00	
	BALC-BEM	1	35,00			35,00	
							85,00
04.01.01.22	ud CODO 90° AC. INOX. AISI-304 DN100 PN16						
	BALC-HOMOG	11				11,00	
	BALC-BEM	3				3,00	
							14,00
04.01.01.23	ud TÉ AC. INOX AISI-304 DN100 PN16						
	BALC-HOMOG	2				2,00	
	BALC-BEM						
							2,00
04.01.01.24	ud PORTABRIDA AC. INOX AISI-304 DN100 PN16						
	BALC-HOMOG	10				10,00	
	BALC-BEM	2				2,00	
							12,00
04.01.01.25	ud BRIDA LOCA AC. INOX AISI-304 DN100 PN16						
	BALC-HOMOG	10				10,00	
	BALC-BEM	2				2,00	
							12,00

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
APARTADO 04.01.02 VÁLVULAS							
04.01.02.01	ud VÁLV. MAN. COMPUERTA DN100 PP ud. de suministro de válvula de compuerta fabricada íntegramente en polipropileno, DN100 PN10-16, de la marca ASAHI o similar, preparada para accionamiento manual mediante volante, con conexiones preparadas para su instalación embreadada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujección en acero inoxidable.						
	BALC-HOMOG	4				4,00	
							4,00
04.01.02.02	ud VÁLV. MAN. COMPUERTA DN160 PP ud. de suministro de válvula de compuerta fabricada íntegramente en polipropileno, DN160 PN10-16, de la marca ASAHI o similar, preparada para accionamiento manual mediante volante, con conexiones preparadas para su instalación embreadada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujección en acero inoxidable.						
	BAC-HOMOG	4				4,00	
							4,00
04.01.02.03	ud VÁLV. MAN. COMPUERTA DN200 PP ud. de suministro de válvula de compuerta fabricada íntegramente en polipropileno, DN200 PN10-16, de la marca ASAHI o similar, preparada para accionamiento manual mediante volante, con conexiones preparadas para su instalación embreadada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujección en acero inoxidable.						
	REG-NEUT	5				5,00	
							5,00
04.01.02.04	ud VÁLV. MAN. COMPUERTA CIERRE ELÁST. DN100 FD ud. de suministro de válvula de compuerta fabricada en fundición, DN100 PN10-16, con cierre elástico de la marca BELGICAST o similar, preparada para accionamiento manual mediante volante, con conexiones preparadas para su instalación embreadada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujección en acero inoxidable.						
	Purga decantador	10				10,00	
	Purga espesador	5				5,00	
							15,00
04.01.02.05	ud VÁLV. MAN. MARIPOSA DN315 PP ud. de suministro de válvula de mariposa fabricada íntegramente en polipropileno, DN315 PN10-16, de la marca ASAHI o similar, preparada para accionamiento manual mediante palanca, con conexiones preparadas para su instalación embreadada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujección en acero inoxidable.						
	REAC-BEM	1				1,00	
							1,00
04.01.02.06	ud VÁLV. MAN. DIAFRAGMA DN25 PP ud. de suministro de válvula de diafragma fabricada íntegramente en polipropileno, DN25 PN10-16, de la marca ASAHI o similar, preparada para accionamiento manual mediante volante, con conexiones preparadas para su instalación embreadada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujección en acero inoxidable.						
	IECHADA CAL	7				7,00	
							7,00
04.01.02.07	ud VÁLV. MAN. DIAFRAGMA DN50 PP ud. de suministro de válvula de diafragma fabricada íntegramente en polipropileno, DN50 PN10-16, de la marca ASAHI o similar, preparada para accionamiento manual mediante volante, con conexiones preparadas para su instalación embreadada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujección en acero inoxidable.						

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	IECHADA CAL	1				1,00	
							1,00
04.01.02.08	ud VÁLV. MAN. DIAFRAGMA DN160 PP ud. de suministro de válvula de diafragma fabricada íntegramente en polipropileno, DN160 PN10-16, de la marca ASAHI o similar, preparada para accionamiento manual mediante volante, con conexiones preparadas para su instalación embreadada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujección en acero inoxidable.						
	AGIT-HOMOG	2				2,00	
							2,00
04.01.02.09	ud VÁLV. MAN. DIAFRAGMA DN200 PP ud. de suministro de válvula de diafragma fabricada íntegramente en polipropileno, DN200 PN10-16, de la marca ASAHI o similar, preparada para accionamiento manual mediante volante, con conexiones preparadas para su instalación embreadada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujección en acero inoxidable.						
	Desagüe homogeneización	1				1,00	
	Desagüe neutralización	1				1,00	
							2,00
04.01.02.10	ud VÁLV. MAN. BOLA DN20 PP ud. de suministro de válvula esférica de bola fabricada íntegramente en polipropileno, DN20 PN10-16, de la marca ASAHI o similar, preparada para accionamiento manual mediante llave, con conexiones preparadas para su instalación embreadada o roscada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujección en acero inoxidable, i/ manguitos de unión roscada.						
	Urea	3				3,00	
	Floculante	3				3,00	
	Fosfórico	2				2,00	
	Antiespumante	2				2,00	
	Coagulante	2				2,00	
	Hipoclorito	7				7,00	
	Sosa	4				4,00	
							23,00
04.01.02.11	ud VÁLV. MAN. BOLA DN25 PP ud. de suministro de válvula esférica de bola fabricada íntegramente en polipropileno, DN25 PN10-16, de la marca ASAHI o similar, preparada para accionamiento manual mediante llave, con conexiones preparadas para su instalación embreadada o roscada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujección en acero inoxidable, i/ manguitos de unión roscada.						
	Lechada cal	1				1,00	
							1,00
04.01.02.12	ud VÁLV. SEG. PRESIÓN DN100 FD ud. de suministro de válvula de seguridad de alivio de presión fabricada en fundición, DN100 PN25, de la marca Belgicast o similar, con conexiones preparadas para su instalación embreadada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujección en acero inoxidable.						
	Purga decantador	2				2,00	
	Purga espesador	1				1,00	
							3,00
04.01.02.13	ud VÁLV. RETENCIÓN BOLA DN100 FD ud. de suministro de válvula de retención o anti-retorno de bola fabricada íntegramente en fundición, DN100 PN25, de la marca Belgicast o similar, con conexiones preparadas para su instalación embreadada o roscada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujección en acero inoxidable.						

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Purga decantador	3				3,00	
	Purga espesador	2				2,00	
							5,00
04.01.02.14	ud VÁLV. RETENCIÓN BOLA DN100 PP ud. de suministro de válvula de retención o anti-retorno de bola fabricada íntegramente en polipropileno, DN100 PN10-16, de la marca Asahi o similar, con conexiones preparadas para su instalación embreadada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujección en acero inoxidable. BALC-HOMOG	2				2,00	
							2,00
04.01.02.15	ud VÁLV. RETENCIÓN BOLA DN160 PP ud. de suministro de válvula de retención o anti-retorno de bola fabricada íntegramente en polipropileno, DN160 PN10-16, de la marca Asahi o similar, con conexiones preparadas para su instalación embreadada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujección en acero inoxidable. BAC-HOMOG AGIT-HOMOG	2 2				2,00 2,00	
							4,00
04.01.02.16	ud VÁLV. RETENCIÓN BOLA DN200 PP ud. de suministro de válvula de retención o anti-retorno de bola fabricada íntegramente en polipropileno, DN200 PN10-16, de la marca Asahi o similar, con conexiones preparadas para su instalación embreadada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujección en acero inoxidable. REG-NEUT	2				2,00	
							2,00
04.01.02.17	ud VÁLV. ELECT. COMPUERTA DN100 PP ud. de suministro de válvula de compuerta fabricada íntegramente en polipropileno, DN100 PN10-16, de la marca Asahi o similar, con conexiones preparadas para su instalación embreadada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujección en acero inoxidable. Válvula preparada para conexión de actuador eléctrico (i/ funcionamiento N/A o N/C s/proyecto), i/ volante exterior accionamiento manual. Bypass BALC-HOMOG	2				2,00	
							2,00
04.01.02.18	ud VÁLV. ELECT. COMPUERTA DN160 PP ud. de suministro de válvula de compuerta fabricada íntegramente en polipropileno, DN160 PN10-16, de la marca Asahi o similar, con conexiones preparadas para su instalación embreadada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujección en acero inoxidable. Válvula preparada para conexión de actuador eléctrico (i/ funcionamiento N/A o N/C s/proyecto), i/ volante exterior accionamiento manual. Bypass BAC-HOMOG	2				2,00	
							2,00
04.01.02.19	ud VÁLV. ELECT. BOLA DN20 PP ud. de suministro de válvula esférica de bola fabricada íntegramente en polipropileno, DN20 PN10-16, de la marca Asahi o similar, con conexiones preparadas para su instalación embreadada o roscada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujección en acero inoxidable o manguitos de unión roscada. Válvula preparada para conexión de actuador eléctrico (i/ funcionamiento N/A o N/C s/proyecto). Sosa	1				1,00	
							1,00
04.01.02.20	ud VÁLV. ELECT. BOLA DN25 PP ud. de suministro de válvula esférica de bola fabricada íntegramente en polipropileno, DN20 PN10-16, de la marca Asahi o similar, con conexiones preparadas para su						

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	instalación embreadada o roscada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujección en acero inoxidable o manguitos de unión roscada. Válvula preparada para conexión de actuador eléctrico (i/ funcionamiento N/A o N/C s/proyecto).						
	Lechada cal	3				3,00	
							3,00
04.01.02.21	ud VÁLV. ELECT. DIAFRAGMA DN25 PP ud. de suministro de válvula de diafragma fabricada íntegramente en polipropileno, DN25 PN10-16, de la marca Asahi o similar, con conexiones preparadas para su instalación embreadada o roscada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujección en acero inoxidable o manguitos de unión roscada. Válvula preparada para conexión de actuador eléctrico (i/ funcionamiento N/A o N/C s/proyecto).						
	Lechada cal	1				1,00	
							1,00
04.01.02.22	ud VÁLV. NEUM. D-E MARIPOSA DN 200 PP ud. de suministro de válvula de mariposa fabricada íntegramente en polipropileno, DN200 PN10-16, de la marca ASAHI o similar, preparada para accionamiento mediante actuador neumático de doble efecto, incluyendo dicho actuador y electroválvula en acero inoxidable de 5/2 vías de 1/2 pulgada asociada para el suministro de aire al actuador, con conexiones preparadas para su instalación embreadada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillería en acero inoxidable.						
	Bypass REG-NEUT	2				2,00	
							2,00
04.01.02.23	ud VÁLV. NEUM. D-E MARIPOSA DN 315 PP ud. de suministro de válvula de mariposa fabricada íntegramente en polipropileno, DN315 PN10-16, de la marca ASAHI o similar, preparada para accionamiento mediante actuador neumático de doble efecto, incluyendo dicho actuador y electroválvula en acero inoxidable de 5/2 vías de 1/2 pulgada asociada para el suministro de aire al actuador, con conexiones preparadas para su instalación embreadada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillería en acero inoxidable.						
	Bypass NEUT-REAC	2				2,00	
	Bypass CLOR-PARS	2				2,00	
							4,00
SUBCAPÍTULO 04.02 INSTALACIÓN NEUMÁTICA							
APARTADO 04.02.01 TUBERÍAS Y ACCESORIOS							
04.02.01.01	ud TUBO AC. INOX AISI-304 DN50 e=2mm Ml. Suministro y montaje de tubería en acero inoxidable AISI 304 con espesor de 2 mm, incluso soportería primaria (tipo abrazaderas con soporte atornillado a la tubería y soldado/atornillado a estructura secundaria) para anclar a rack estructural metálico existente, presión nominal PN16, DN50, 54 mm de diámetro exterior y sección circular, para conducción de aguas residuales con presión. Incluido unión entre tubos, mediante soldadura tipo TIG y/o embreadadas según planos, y de éstos con los accesorios, con embocadura estanca mediante junta tipo EPDM. Incluso p/p de accesorios, piezas especiales y juntas para montaje. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Las piezas metálicas incluidas en la soportería y/o uniones serán de acero inoxidable AISI 304.						
	Balsas	1	3,00			3,00	
	Reactor	2	0,50			1,00	
							4,00

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
04.02.01.02	<p>ud TUBO AC. INOX AISI-304 DN80 e=2mm</p> <p>Ml. Suministro y montaje de tubería en acero inoxidable AISI 304 con espesor de 2 mm, incluso soportería primaria (tipo abrazaderas con soporte atornillado a la tubería y soldado/atornillado a estructura secundaria) para anclar a rack estructural metálico existente, presión nominal PN16, DN80, 84mm de diámetro exterior y sección circular, para conducción de aguas residuales con presión. Incluido unión entre tubos, mediante soldadura tipo TIG y/o embridadas según planos, y de éstos con los accesorios, con embocadura estanca mediante junta tipo EPDM. Incluso p/p de accesorios, piezas especiales y juntas para montaje. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Las piezas metálicas incluidas en la soportería y/o uniones serán de acero inoxidable AISI 304.</p>						
	Balsas	7	5,00			35,00	
							35,00
04.02.01.03	<p>ud TUBO AC. INOX AISI-304 DN120 e=2mm</p> <p>Ml. Suministro y montaje de tubería en acero inoxidable AISI 304 con espesor de 2 mm, incluso soportería primaria (tipo abrazaderas con soporte atornillado a la tubería y soldado/atornillado a estructura secundaria) para anclar a rack estructural metálico existente, presión nominal PN16, DN120, 124 mm de diámetro exterior y sección circular, para conducción de aguas residuales con presión. Incluido unión entre tubos, mediante soldadura tipo TIG y/o embridadas según planos, y de éstos con los accesorios, con embocadura estanca mediante junta tipo EPDM. Incluso p/p de accesorios, piezas especiales y juntas para montaje. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Las piezas metálicas incluidas en la soportería y/o uniones serán de acero inoxidable AISI 304.</p>						
	Reactor	1	20,00			20,00	
		1	20,00			20,00	
							40,00
04.02.01.04	<p>ud TUBO AC. INOX AISI-304 DN150 e=2mm</p> <p>Ml. Suministro y montaje de tubería en acero inoxidable AISI 304 con espesor de 2 mm, incluso soportería primaria (tipo abrazaderas con soporte atornillado a la tubería y soldado/atornillado a estructura secundaria) para anclar a rack estructural metálico existente, presión nominal PN16, DN150, 154mm de diámetro exterior y sección circular, para conducción de aguas residuales con presión. Incluido unión entre tubos, mediante soldadura tipo TIG y/o embridadas según planos, y de éstos con los accesorios, con embocadura estanca mediante junta tipo EPDM. Incluso p/p de accesorios, piezas especiales y juntas para montaje. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Las piezas metálicas incluidas en la soportería y/o uniones serán de acero inoxidable AISI 304.</p>						
	Balsas	25				25,00	
	Reactor	15				15,00	
							40,00
04.02.01.05	<p>ud CODO 90° AC. INOX. AISI-304 DN50 PN16</p>						
	Reactor	2				2,00	
							2,00
04.02.01.06	<p>ud CODO 90° AC. INOX. AISI-304 DN80 PN16</p>						
	Balsas	17				17,00	
							17,00
04.02.01.07	<p>ud CODO 90° AC. INOX. AISI-304 DN120 PN16</p>						
	Reactor	8				8,00	
							8,00

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
04.02.01.08	ud CODO 90° AC. INOX. AISI-304 DN150 PN16						
	Balsas	3				3,00	
	Reactor	7				7,00	
							10,00
04.02.01.09	ud TÉ AC. INOX. AISI-304 DN150 PN16						
	Balsas	6				6,00	
	Reactor	2				2,00	
							8,00
04.02.01.10	ud PORTABRIDA AC. INOX AISI-304 D50 PN16						
	Balsas	2				2,00	
							2,00
04.02.01.11	ud PORTABRIDA AC. INOX AISI-304 DN80 PN16						
	Balsas	7				7,00	
							7,00
04.02.01.12	ud BRIDA LOCA AC. INOX AISI-304 DN50 PN16						
	Balsas	2				2,00	
							2,00
04.02.01.13	ud BRIDA LOCA AC. INOX AISI-304 DN80 PN16						
	Balsas	7				7,00	
							7,00
04.02.01.14	ml TUBO AC. INOX AISI-316 DN25 e=2mm PERFORADO						
	<p>Ml. Suministro y montaje de tubería en acero inoxidable AISI 316 con espesor de 2 mm, incluso soportería primaria y secundaria (tipo abrazaderas con soporte atornillado a la tubería y soldado/atornillado a estructura secundaria) para anclar a muro de hormigón existente, presión nominal PN16, DN25, sección circular con perforaciones según planos para suministro de aire en interior de decantador de aguas residuales, para conducción de aire a presión. Incluido unión entre tubos, mediante soldadura tipo TIG y/o embridadas según planos, y de éstos con los accesorios, con embocadura estanca mediante junta tipo EPDM. Incluso p/p de accesorios, piezas especiales y juntas para montaje. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Las piezas metálicas incluidas en la soportería y/o uniones serán de acero inoxidable AISI 316.</p>						
	Parrilla reactor	96	2,52			241,92	
							241,92
APARTADO 04.02.02 VÁLVULAS							
04.02.02.01	ud VÁLV. MAN. MARIPOSA DN50 FD						
	ud. de suministro de válvula de mariposa fabricada en fundición con interiores en acero inoxidable AISI-304, DN50 PN25, de la marca Belgicast o similar, preparada para accionamiento manual mediante palanca, con conexiones preparadas para su instalación embridada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujeción en acero inoxidable.						
	Balsas	1				1,00	
	Reactor	2				2,00	
							3,00
04.02.02.02	ud VÁLV. MAN. MARIPOSA DN80 FD						
	ud. de suministro de válvula de mariposa fabricada en fundición con interiores en acero inoxidable AISI-304, DN80 PN25, de la marca Belgicast o similar, preparada para accionamiento manual mediante palanca, con conexiones preparadas para su instalación embridada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujeción en acero inoxidable.						
	Balsas	7				7,00	
							7,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
SUBCAPÍTULO 04.03 INSTALACIÓN ELÉCTRICA							
APARTADO 04.03.01 ACOMETIDA DE B.T.							
APARTADO 04.03.02 CUADROS ELÉCTRICOS Y EQUIPOS							
04.03.02.01	Ud Cuadro Electrico Secundario						
	<p>Suministro y Montaje de Modelo tipo PRISMA PHVOL de SCHENEIDER, o equivalente de ABB- Fabricado en Envoltente de chapa de acero galvanizada de espesor mínimo 1.5 mm. y Acabado con pintura épxoi secada al horno. Grado de Proteccion Mínimo IP-43 Así como indice de robustez IK-08. Constituido por módulos en número y dimensiones apropiadas de forma que pueda ser Extensible por Ambos laterales así como en profundidad. Incluso 15% de espacio de reserva para ampliaciones, con Puertas practicables DE CRISTAL , cerradura con llave, panelado interior desmontable mecanizado. Compartimentacion interior Minma (SIN FORMA) según Norma UNE 61439. Conteniendo en su interior cada uno de los elementos determinados en el esquema unifilar, con bornas, canaletas con tapa ciega, embarrados Cu, regletas portamecanismos, cableado embarrado Cu de T.T. Identificacion de Circuitos por etiquetas de PVC remachadas, pequeño material y accesorios. Todo ello colocado, montado, embornado, puesto a tierra, probado, sellado, marcado, rotulado y funcionando. Incluso Funda portaplanos interior y esquemas certificados por instalador autorizado. Asimismo se entregarán los ensayos tipo del Cuadro realizados por el fabricante, todo ello Según R.E.B.T.</p> <p>*Se Incluirá Bancada Metálica en Acero Galvanizado y Chapas de Cierre Acero Perimetrales (Altura 20÷25 cm).Todo el montaje de apartamenta interior y Cableado del Cuadro se ejecutará de acuerdo con las normas establecidas por el fabricante adoptado según Norma UNE 61439.</p> <p>Notas: 1.-Se Considerarán las características constructivas definidas en la memoria del Cuaderno de Encargo. 2.-Se entregarán los ensayos del Cuadro Eléctrico realizados por el fabricante del Cuadro Electrico y por el Instalador y/o Cuadrista, todo ello Según Norma UNE 61439. 3.-Se entregarán en la fase de Oferta: Dimensiones del Cuadro y Peso para su Aprobación por la DF.</p>						
	Total cantidades alzadas						6,00
							6,00
APARTADO 04.03.03 CANALIZACIONES ELÉCTRICAS							
04.03.03.01	MI Bandeja Metálica Tipo Rejilla de 200x60 mm-Acero Galvanizado						
	<p>Suministro y montaje de Bandeja Metálica tipo Rejilla de Pensa galvanizada en caliente de dimensiones 200x60 mm,incluidos soportes, herrajes, separadores internos, fijaciones y piezas especiales (curvas, codos, entronques, etc.). Incluye conductor de Cobre Amarillo/Verde para puesta a Tierra de bandeja de sección mínima 1x16 mm2. Totalmente colocada , montada y funcionando.</p>	1	250,00			250,00	
							250,00
04.03.03.02	MI Bandeja Metálica Tipo Rejilla de 300x100 mm-Acero Galvanizado						
	<p>Suministro y montaje de Bandeja Metálica tipo Rejilla de Pensa galvanizada en caliente de dimensiones 300x80 mm,incluidos soportes, herrajes, separadores internos, fijaciones y piezas especiales (curvas, codos, entronques, etc.). Incluye conductor de Cobre Amarillo/Verde para puesta a Tierra de bandeja de sección mínima 1x16 mm2. Totalmente colocada , montada y funcionando.</p>	1	100,00			100,00	
							100,00
04.03.03.03	MI Tubo flexible de PVC d.50						
	<p>MI. Tubo de PVC flexible tipo Forroplast GP-7 d=50 mm, incluso parte proporcional de piezas de sujeción, cajas de derivación, accesorios, y material auxiliar, mano de obra de montaje, completo y colocado.</p>	1	20,00			20,00	

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							20,00
04.03.03.04	MI Tubo acero inox d.40 MI. Tubo de acero inoxidable d=40 mm, según especificaciones técnicas en pliego, incluso parte proporcional de piezas de sujeción, cajas de derivación, accesorios, y material auxiliar, mano de obra de montaje, completo y colocado.	1	20,00			20,00	
							20,00
APARTADO 04.03.04 LÍNEAS ELÉCTRICAS DE DISTRIBUCIÓN							
APARTADO 04.03.05 ILUMINACIÓN							
04.03.05.01	Ud Proyector Industrial Orientable LED-100 W Ud. Proyector Orientable Mod.Proyector-750 de Celer, o equivalente de philips, LED 100W. Grado de Protección IP-65, IK-09, Clase I, arranque instantáneo. Incluido Lira de fijación y orientación en aluminio extruido de alta resistencia en el mismo color que la carcasa, mecanismo de encendido incluido reloj astronómico. Con encendido desde detector de movimiento y reloj astronómico. Conjunto totalmente instalado, conexionado y funcionando.						8,00
	Total cantidades alzadas						8,00
04.03.05.02	Ud Pantalla Estanca Trilux LED Mod: Nextrema 30W Ud. Pantalla Estanca Trilux Modelo: Nextrema LED TWW, o equivalente de philips, IP-66, 6.200 lum apta para adopsar ó supender. Con junta de estanqueidad. Incorpora el equipo eléctrico. Potencia Eléctrica del Conjunto : 30 W. Conjunto totalmente instalado, conexionado y funcionando.						10,00
	Total cantidades alzadas						10,00
APARTADO 04.03.06 DOCUMENTACIÓN Y PRUEBAS							
SUBCAPÍTULO 04.04 INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL							
APARTADO 04.04.01 SENSORES							
04.04.01.01	ud MED. NIVEL ULTRASONIDOS Ud. de suministro de medidor de nivel por ultrasonidos en el interior de balsas, depósitos y/o decantadores de aguas residuales en condiciones extremas de funcionamiento (pH 1-12 y alta turbidez), de la marca Emerson o similar.	12				12,00	
							12,00
04.04.01.02	ud REG. NIVEL BOYA Ud. de suministro de regulador de nivel tipo boya flotante. Pozo drenaje muros	3				3,00	
							3,00
04.04.01.03	ud MEDIDOR DE pH Ud. de suministro de medidor de pH en el interior de balsas de aguas residuales en condiciones extremas de funcionamiento (pH 1-12 y alta turbidez), de la marca Emerson o similar.	6				6,00	
							6,00
04.04.01.04	ud MEDIDOR REDOX Ud. de suministro de medidor de potencial redox en el interior de balsas de aguas residuales en condiciones extremas de funcionamiento (pH 1-12 y alta turbidez), de la marca Emerson o similar.	3				3,00	
							3,00

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
04.04.01.05	<p>ud CAUD. MAGNÉTICO PP DN 25</p> <p>Ud. de suministro de medidor de caudal electromagnético en tubería de polipropileno DN25 para control de impulsión de aguas residuales en condiciones extremas de funcionamiento (pH 1-12 y alta turbidez), de la marca Emerson o similar, para instalación embreadado.</p>	2				2,00	
							2,00
04.04.01.06	<p>ud CAUD. MAGNÉTICO PP DN 100</p> <p>Ud. de suministro de medidor de caudal electromagnético en tubería de polipropileno DN100 para control de impulsión de aguas residuales en condiciones extremas de funcionamiento (pH 1-12 y alta turbidez), de la marca Emerson o similar, para instalación embreadado.</p>	3				3,00	
							3,00
04.04.01.07	<p>ud CAUD. MAGNÉTICO PP DN 160</p> <p>Ud. de suministro de medidor de caudal en tubería de propileno DN160 para red de dosificación de lechada de cal al 15% de concentración, de la marca Emerson o similar.</p>	1				1,00	
							1,00
04.04.01.08	<p>ud CAUD. MAGNÉTICO PP DN 200</p> <p>Ud. de suministro de medidor de caudal electromagnético en tubería de acero inoxidable AISI-316 DN200 para control de impulsión de aguas residuales en condiciones extremas de funcionamiento (pH 1-12 y alta turbidez), de la marca Emerson o similar.</p>	1				1,00	
							1,00
04.04.01.09	<p>ud SENSOR TEMPERATURA DN20</p> <p>Ud. de suministro de sonda de temperatura en el interior de depósitos, de la marca Emerson o similar, preparado para conexionado en brida.</p>	1				1,00	
							1,00
04.04.01.10	<p>ud PRESOSTATO 5 Bar</p> <p>Ud. de suministro de medidor de presión para control de redes de impulsión, de la marca Emerson o similar.</p>	11				11,00	
							11,00
04.04.01.11	<p>ud MEDIDOR OXÍGENO DISUELTO</p> <p>Ud. de suministro de medidor de oxígeno disuelto para instalación en contacto con aguas residuales, de la marca Emerson o similar, i/controlador.</p>	1				1,00	
							1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
APARTADO 04.04.02 REDES							
APARTADO 04.04.03 PROGRAMACIÓN Y CONTROL							
SUBCAPÍTULO 04.05 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS							
APARTADO 04.05.01 SISTEMAS DE EXTINCIÓN							
04.05.01.01	Ud EXTINT. POLVO ABC 6 Kg. EF 21A-113B Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado según CTE/DB-SI 4. Certificado por AENOR.	2				2,00	
							2,00
04.05.01.02	Ud EXTINT. NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B Ud. Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según CTE/DB-SI 4, totalmente instalado.	1				1,00	
							1,00
APARTADO 04.05.02 SISTEMAS DE ALARMA							
04.05.02.01	Ud PULSADOR DE ALARMA REARMABLE Ud. Pulsador de alarma tipo rearmable, con tapa de plástico basculante totalmente instalado, i/p.p. de tubos y cableado, conexionado y probado, según CTE/DB-SI 4.(ESTIMACIÓN A CONCRETAR CON PROYECTO DE ACTIVIDAD)	3				3,00	
							3,00
04.05.02.02	MI CIRCUITO 1,5 MM2 + TUBO ACERO MI. Circuito para instalaciones de detección automática de incendios, realizado con tubo ACERO rígido de presión de D=16 mm y conductores de cobre bicolor rojo/negro aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 1,5 mm2., incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	3	15,00			45,00	
							45,00
APARTADO 04.05.03 ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA							
04.05.03.01	Ud EMERGEN. DAISALUX NOVA N6 320 LÚM. Ud. Bloque autónomo de emergencia IP44 IK 04, modelo DAISALUX serie Nova N6, de superficie o empotrado, de 320 Lúm. con lámpara de emergencia FL. 8W, con caja de empotrar blanca o negra, o estanca (IP66 IK08), con difusor biplano, opal o transparente. Carcasa fabricada en policarbonato blanco, resistente a la prueba de hilo incandescente 850°C. Piloto testigo de carga LED blanco. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Base y difusor construidos en policarbonato. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Etiqueta de señalización, replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.	4				4,00	
							4,00
04.05.03.02	MI CIRCUITO 1,5 MM2 + TUBO ACERO MI. Circuito para instalaciones de detección automática de incendios, realizado con tubo ACERO rígido de presión de D=16 mm y conductores de cobre bicolor rojo/negro aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 1,5 mm2., incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	3	15,00			45,00	
		1	50,00			50,00	
							95,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
APARTADO 04.05.04 SEÑALIZACIÓN							
04.05.04.01	Ud SEÑAL LUMINISCENTE EXT. INCENDIOS Ud. Señal luminiscente para elementos de extinción de incendios (extintores, bies, pulsadores....) de 297x210 por una cara en pvc rígido de 2 mm de espesor, totalmente instalada, según norma UNE 23033 y CTE/DB-SI 4.(ESTIMACIÓN A CONCRETAR CON PROYECTO DE ACTIVIDAD)						
	extintores	6				6,00	
							6,00
04.05.04.02	Ud SEÑAL LUMINISCENTE EVACUACIÓN Ud. Señal luminiscente para indicación de la evacuación (salida, salida emergencia, direccionales, no salida....) de 297x148mm por una cara en pvc rígido de 2mm de espesor, totalmente montada según norma UNE 23033 y CTE/DB-SI 4.						
		5				5,00	
							5,00
SUBCAPÍTULO 04.06 ALMACENAMIENTO PRODUCTOS QUÍMICOS							
APARTADO 04.06.01 REVESTIMIENTO SUELOS							
04.06.01.01	M2 PREPARACION PAVIMENTO SOPORTE M2. Preparación de pavimento para aplicación de mortero epoxy multi capa o simiar, mediante un granallado de la superficie y la reparación de grietas y ajuste de las juntas estructurales, con mortero epoxi o similar, retirada de restos escombros y polvos de aspiración a vertedero, con posterior limpieza previa a la aplicación del multicapa.						
		1	30,00			30,00	
							30,00
04.06.01.02	M2 PAV. SUELO PROD. QUÍMICOS M2. Suministro y puesta en obra de revestimiento epoxi o similar con protección frente a productos químicos, con un espesor de 2,0 mm, sobre superficies de hormigón o mortero, sin incluir la preparación del soporte. Colores Estándar.						
		1	30,00			30,00	
							30,00
APARTADO 04.06.02 ESTANTERÍAS DE PALETIZACIÓN							
04.06.02.01	Ud Bastidor Paletizar 3000x1100 mm. Ud. Suministro de Bastidor de paletización en acero de 3.000x1.100 mm.						
	Estanterías APQs	6				6,00	
							6,00
04.06.02.02	Ud Anclaje M 12x110 Ud. Suministro de Anclaje M 12x110						
	Estanterías APQs	12				12,00	
							12,00
04.06.02.03	Ud Placa nivelación 2 mm Ud. Suministro de Placa de Nivelación 2 mm.						
	Estanterías APQs	12				12,00	
							12,00
04.06.02.04	Ud Larguero paletizar 120x40x2700 mm Ud. Suministro de Larguero de paletizar en acero de 120x40x2700 mm.						
	Estanterías APQs	16				16,00	
							16,00

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
04.06.02.05	Ud Pasador de seguridad Ud. Suministro de pasador de seguridad para estanterías de paletización. Estanterías APQs	32				32,00	
							32,00
04.06.02.06	Ud Defensa puntual docker PVC80/600 negro Ud. Suministro de defensa puntual DOCKER PVC 80/600 NEGRO para estantería de paletización Estanterías APQs	6				6,00	
							6,00
04.06.02.07	Ud Tornillos M/8 X 66 Ud. Suministro de tornillos M/8X66 para estanterías de paletización. Estanterías APQs	12				12,00	
							12,00
04.06.02.08	Ud Cartel de Cargas Ud. Suministro de Cartel de Cargas Estanterías APQs	2				2,00	
							2,00
04.06.02.09	Ud Panel de Malla de 1340x1100 mm Ud. Suministro de Panel de Malla de Craga de 1340x1100 mm. Estanterías APQs	16				16,00	
							16,00
04.06.02.10	Ud Chapas traseras y laterales de astibia Ud. Suministro de chapas de astibia para cerramiento de parte trasera y laterales (8 traseras y 16 laterales). Estanterías APQs	1				1,00	
							1,00
04.06.02.11	Ud Portes e Instalación en Marcilla Ud. Portes e instalación de estantería de paletización en Marcilla. Estanterías APQs	1				1,00	
							1,00
APARTADO 04.06.03 CUBETOS DE RETENCIÓN							
04.06.03.01	ud Cubeto de Retención PE 3 IBC Ud. Suministro en instalación de Cubeto de Retención para 2 depósito IBC/GRG de 1.000 litros. Realizado en PE y con Rejilla en PE. Volumen de retención: 3.500 litros. Con rejilla de plástico. Capacidad de carga total: 2.000 Kg. Superficie de almacenamiento: Rejilla de polietileno (PE). Con hueco para horquillas. Sala Almacenamiento PQs	1				1,000	
							1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
APARTADO 04.06.04 INSTALACIONES DE SEGURIDAD							
04.06.04.01	ud Ducha-Lavaojos Ud. Suministro e instalación de Ducha de cuerpo entero y Lavaojos. Con cuenco de plástico para ojos y cara. Según EN 1541 aparatado 1 y 2. Con cuerpo mediante tubería de acero galvanizado y placa en el suelo. Mango de accionamiento en Acero Inoxidable. Caudal (ducha de cuerpo entero): 60 l/min a 1,3 bar., Conexión de agua 1 1/4". Caudal (Ducha de cara): 12 l/min a 1,3 bar de presió de flujo. Incluyendo señalización.	1				1,000	
							1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 05 SEGURIDAD Y SALUD							
SUBCAPÍTULO 05.01 INSTALACIONES PROVISIONALES							
05.01.01	Ud ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.	1			5,00		5,00
							5,00
05.01.02	Ud ALQUILER CASETA PARA VESTUARIOS Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	1			5,00		5,00
							5,00
05.01.03	Ud TRANSPORTE CASETA PREFABRICADA Ud. Transporte de caseta prefabricada a obra, incluso descarga y posterior recogida.	1			4,00		4,00
							4,00
05.01.04	Ud ACOMET. PROV. ELÉCT. A CASETA Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	1			4,00		4,00
							4,00
05.01.05	Ud ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA Ud. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.	1			4,00		4,00
							4,00
05.01.06	Ud ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	1			3,00		3,00
							3,00
05.01.07	Ud DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L. Ud. Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos)	1			2,00		2,00
							2,00
05.01.08	Ud BOTIQUIN DE OBRA Ud. Botiquín de obra instalado.	1			1,00		1,00
							1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
SUBCAPÍTULO 05.02 SEÑALIZACIONES							
05.02.01	Ud SEÑAL STOP CON SOPORTE Ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	1				1,00	1,00
05.02.02	Ud SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE Ud. Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	1				1,00	1,00
05.02.03	Ud SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE Ud. Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	1				1,00	1,00
05.02.04	Ud CARTEL INDICAT. RIESGO I/SOPORTE Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.	1				1,00	1,00
05.02.05	Ud CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO Ud. Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	2				2,00	2,00
05.02.06	Ud CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO Ud. Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	2				2,00	2,00
05.02.07	Ud CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS Ud. Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	2				2,00	2,00
05.02.08	MI VALLA METÁLICA MÓVIL Ml. Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m., colocada sobre soportes de hormigón (5 usos).	1	180,00			180,00	180,00
05.02.09	MI CINTA DE BALIZAMIENTO R/B Ml. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	1	200,00			200,00	200,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
SUBCAPÍTULO 05.03 PROTECCIONES PERSONALES							
05.03.01	Ud CASCO DE SEGURIDAD Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.	1	15,00			15,00	
							15,00
05.03.02	Ud PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR Ud. Pantalla de seguridad para soldador con casco y fijación en cabeza. Homologada CE.	2				2,00	
							2,00
05.03.03	Ud GAFAS CONTRA IMPACTOS Ud. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.	1	6,00			6,00	
							6,00
05.03.04	Ud GAFAS ANTIPOLVO Ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.	1	6,00			6,00	
							6,00
05.03.05	Ud MASCARILLA ANTIPOLVO Ud. Mascarilla antipolvo, homologada.	1	6,00			6,00	
							6,00
05.03.06	Ud PROTECTORES AUDITIVOS Ud. Protectores auditivos, homologados.	1	6,00			6,00	
							6,00
05.03.07	Ud MONO DE TRABAJO Ud. Mono de trabajo, homologado CE.	1	6,00			6,00	
							6,00
05.03.08	Ud IMPERMEABLE Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.	1	6,00			6,00	
							6,00
05.03.09	Ud PETO REFLECTANTE BUT./AMAR Ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.	1	15,00			15,00	
							15,00
05.03.10	Ud CINTURÓN SEGURIDAD CLASE A Ud. Cinturón de seguridad clase A (sujección), con cuerda regulable de 1,8 m. con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada CE.	6				6,00	
							6,00
05.03.11	Ud ARNÉS AM. DORSAL C/ANILLA TORSAL Ud. Arnés de seguridad con amarre dorsal y con anilla torsal, fabricado con cincha de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.	1	4,00			4,00	
							4,00

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
05.03.12	Ud ANTICAIDAS DESLIZANTE C. ACERO Ud. Anticaidas deslizante para cable de acero de 8 mm. c/mosquetón, homologada CE.	1	2,00			2,00	
							2,00
05.03.13	Ud APARATO FRENO Ud. Aparato de freno de paracaídas, homologado.	1	4,00			4,00	
							4,00
05.03.14	Ud CUERDA D=14 mm. POLIAMIDA Ud. Cuerda realizada en poliamida de alta tenacidad de D=14 mm. incluso barra argollas en extremo de polimidas revestidas de PVC, homologada CE.	1	4,00			4,00	
							4,00
05.03.15	Ud CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS Ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.	1	6,00			6,00	
							6,00
05.03.16	Ud CUERDA AMARRE POLIAMIDA 1 M. Ud. Cuerda de amarre de longitud 1,00 mt, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argollas en extremos de polimida revestidas de PVC, homologado CE.	1	4,00			4,00	
							4,00
05.03.17	Ud PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL Ud. Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.	1	6,00			6,00	
							6,00
05.03.18	Ud PAR BOTAS SEGUR. PUNT. SERRAJE Ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.	1	15,00			15,00	
							15,00
05.03.19	Ud PAR DE BOTAS AGUA DE SEGURIDAD Ud. Par de botas de agua monocolor de seguridad, homologadas CE.	1	15,00			15,00	
							15,00

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
SUBCAPÍTULO 05.04 PROTECCIONES COLECTIVAS							
05.04.01	M2 RED HORIZONTAL PROTEC. HUECOS M2. Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.	1	200,00			200,00	
							200,00
05.04.02	Ud CUADRO GENERAL INT. DIF. 300 mA. Ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.	1				1,00	
							1,00
05.04.03	Ud EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certificado por AENOR.	1				1,00	
							1,00
05.04.04	Ud EXTINTOR NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B Ud. Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.	1				1,00	
							1,00
SUBCAPÍTULO 05.05 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y S.							
05.05.01	Hr COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE Hr. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	5				5,00	
							5,00
05.05.02	Hr EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERV. H. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.	1	30,00			30,00	
							30,00
05.05.03	Ud LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA Ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.	4				4,00	
							4,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 06 CONTROL DE CALIDAD							
06.01	Ud ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO Ud. Ensayo Próctor. Modificado, según NLT-108, comprobando que se realiza en tongadas máximas de 30 cm. alcanzando el 98% del proctor modificado.	10				10,00	
							10,00
06.02	Ud CARACT. BARRA CORRUGADA Ud. Determinación de las características geométricas y ponderales de una barra corrugada, según UNE 36.088 ó 36.068.	10				10,00	
							10,00
06.03	Ud TOMA MUESTRA HORMIGÓN, 4 PROB. Ud. Toma de muestras de hormigón fresco (serie de 4 probetas) de una misma amasada para control estadístico del hormigón, de acuerdo a EHE-08 art. 88.4, incluyendo muestreo del hormigón, medida del asiento de cono, fabricación de 4 probetas cilíndricas de 15 x 30 cm, curado, refrentado y rotura a los días que el plan de control aprobado determine.	10				10,00	
							10,00
06.04	ud Prueba estanqueidad saneamiento 300-500 mm	3				3,00	
							3,00
06.05	ud Prueba estanqueidad saneamiento <125 mm	3				3,00	
							3,00
06.06	Ud Ensayos soldadura estructura metálica	10				10,00	
							10,00

Universidad Pública de Navarra

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS AGRÓNOMOS**



Nafarroako Unibertsitate Publikoa

*NEKAZARITZAKO INGENIARIEN
GOI MAILAKO ESKOLA TEKNIKO*



PROYECTO DE DISEÑO DE ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES PARA
INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MATERIAS PRIMAS AUXILIARES PARA
EMBUTIDOS CÁRNICOS EN CENDEA DE GALAR

DOCUMENTO N°6: PRESUPUESTO

presentado por

JAVIER CONTÍN VITAL

dirigido por

CÉSAR NIETO GOROSTIDI

MÁSTER UNIVERSITARIO DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

Septiembre 2017

DOCUMENTOS QUE SE INCLUYEN:

CUADRO DE PRECIOS N° 1

CUADRO DE PRECIOS N° 2

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CUADRO DE PRECIOS N°1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL			
SUBCAPÍTULO 01.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS			
010101	m3	EXCAV. MECÁNICA TERRENO FLOJO M3. Excavación a cielo abierto, en terreno de consistencia floja, con retro-giro de 20 toneladas de 1,50 m3. de capacidad de cazo, con extracción de tierra a los bordes, en vaciado, i/p.p. de costes indirectos.	4,98
		CUATRO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
010102	m3	RELLENO BALASTO CALIZO FILTR. M3. Relleno con aporte de balasto caliza exento de finos y contaminantes arcillosos filtrante de 40/80 mm. tamaño máximo, vertido con retroexcavadora cargando la grava o balasto a una distancia inferior a 5 metros del lugar de vertido, según CTE/DB-HS 1.	32,38
		TREINTA Y DOS EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
010103	m3	RELLENO LOC., COMPAC. Y PERFILADO C/RANA S/APORT TODO UNO m ³ . Relleno, extendido y compactado de tierras propias (~TODO-UNO), por medios manuales, con apisonadora manual tipo rana, en tongadas de 30 cm de espesor, i/regado de las mismas y p.p. de costes indirectos.	20,57
		VEINTE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
010104	m3	RELLENO, COMPAC. Y PERFILADO MECÁN. S/APORT TODO UNO M3. Relleno, extendido, humectación, perfilado y compactado de tierras, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, s/aporte de las mismas (todo uno), regado y p.p. de costes indirectos.	4,59
		CUATRO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
010105	m2	ESCARIFICADO/COMPACTADO TERRENO M2. Escarificado y compactado del terreno natural por medios mecánicos.	0,45
		CERO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
010106	m3	EXCAV. MECÁN. POZOS Y ZANJAS T. FLOJO M3. Excavación, con retroexcavadora, de terrenos de consistencia floja, en apertura de pozos y zanjas, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.	9,09
		NUEVE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	
010107	m3	CARGA TIERRAS A MÁQUINA M3. Carga de tierras procedentes de la excavación, sobre camión volquete de 10 Tm., median-te pala cargadora de 1,3 m3., i/p.p. de costes indirectos.	1,36
		UN EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
010108	m3	TRANSPORTE TIERRAS < 10 KM. M3. Carga y Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un recorrido total menor de 10 km., con camión volquete de 10 Tm., i/p.p. de costes indirectos.	2,96
		DOS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
010109	m3	CANON DE VERTIDO TIERRA M3. Canon de vertido de tierras al vertedero, i/tasas y p.p. de costes indirectos.	1,89
		UN EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 01.02 HORMIGONES Y CIMENTACIONES			
010201	m2	LAMINA POLIETILENO 800 GALGAS Lámina de Polietileno 800 galgas. Colocada	0,92
		CERO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
010202	m3	HOR. RELLENO HM-20/P/40/ Ila CENT. V. MAN. M3. Hormigón en masa HM-20/P/40/ Ila N/mm ² , con tamaño máximo del árido de 40 mm. elaborado en central para relleno y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales, vibrado y colocación. El espesor mínimo será de 10 cm., según CTE/DB-SE-C y EHE-08.	53,39
		CINCUENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
010203	m3	HORM. HA-25/P/40/ Ila CI. V. M. CENT. M3. Hormigón en masa para armar HA-25/P/40/ Ila N/mm ² , con tamaño máximo del árido de 40mm., elaborado en central en relleno de zapatas, zanjas de cimentación y vigas riostra, i/vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08. Incluso parte proporcional de separadores de hormigón homologados.	63,86
		SESENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
010204	Kg	ACERO CORRUGADO B 500-S Kg. Acero corrugado B 500-S incluso cortado, doblado, armado y colocado en obra, i/p.p. de mermas y despuntes.	1,39
		UN EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
010205	m2	ENCOF. METÁLICO EN MUROS 2 C M2. Encofrado y desencofrado a dos caras en muros con paneles metálicos de 5 a 10 m2. de superficie, considerando 20 posturas, i/aplicación de desencofrante.	17,37
		DIECISIETE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	
010206	m3	HOR. HA-25/P/20/Ila MUROS V. M. CEN. M3. Hormigón en masa para armar HA-25/P/20/ Ila N/mm ² , con tamaño máximo del árido de 20 mm. elaborado en central en muros de cimentación, incluso vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08. Incluso parte proporcional de suministro y colocación de berenjenos en coronación en ambas caras y en juntas de pilares (en caso de que existan y donde la sección disminuya), y parte proporcional de suministro y colocación de junta estanca de PVC y/o aplicación de material aislante y sellado de juntas de dilatación y/o contracción.	140,87
		CIENTO CUARENTA EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
010207	m2	SOLERA HA-25 #150*150*8 20 cm EN FORM. PENDIENTES	20,30
		VEINTE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
010208	m2	SOLERA HA-25 #150*150*8 20 cm M2. Solera de 20 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/Ila N/mm ² ., tamaño máximo del árido 20 mm. elaborado en central, i/vertido, colocación y armado con mallazo electrosoldado #150*150*8 mm., incluso p.p. de juntas, aserrado y sellado de las mismas y fratasado o pulido. Según EHE-08. Incluido el suministro y colocación de lámina de polietileno de 800 galgas, separadores de hormigón y suministro y colocación de tira porexpan de 1cm en todo el canto de la solera en encuentro con paramentos verticales. Incluido parte proporcional de tratamiento superficial de capa de rodadura CUARZO CORINDÓN, con aportación mediante espolvoreadora mecánica de capa de rodadura de alto rendimiento con una dosificación de 5 kg/m ² .	19,76
		DIECINUEVE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
010209	m2	ENCOF.MADERA VISTA M2. Encofrado y desencofrado a una cara vista en muros con madera machiembreada y cepillada de 22 mm. de espesor, considerando 3 posturas, i/aplicación de desencofrante.	22,75
		VEINTIDOS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
010210	m3	HORMIGÓN HA-40/P/20/ Ila PARA ARMAR m ³ . Hormigón para armar HA-40/P/20/ Ila N/mm ² , con tamaño máximo del árido de 20 mm, elaborado en central en relleno de zapatas de cimentación, vertido por	119,77

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		medios manuales, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.	
010211	m3	HORMIGÓN HM-35/P/10/IIa RELLENO MAN. M3. Hormigón en masa HM-35/P/10/ IIa N/mm ² , con tamaño máximo del árido de 10 mm. elaborado en central para relleno y nivelado de rebajes en losa de cimentación según prescripciones técnicas proyectadas, incluso vertido por medios manuales, vibrado y colocación, con espesor mínimo de 10 cm., según CTE/DB-SE-C y EHE-08.	CIENTO DIECINUEVE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS 75,00
010212	m3	MORTERO RELLENO M3. Mortero de hormigón para relleno y nivelado de fondos de placas de anclaje, incluso vertido por medios manuales, vibrado y colocación. El espesor mínimo será de 10 cm., según CTE/DB-SE-C y EHE-08.	SETENTA Y CINCO EUROS 122,49
010213	Ud	TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA Ud. Puesta a tierra realizada mediante tendido de 400 ml de cable de cobre desnudo de 1x70 m ² , 6 ud. electrodo cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, con conexión mediante soldadura aluminotérmica a ferralla de cimentación y mallazos de soleras, según ITC-BT 18.	CIENTO VEINTIDOS EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS 2.410,01
			DOS MIL CUATROCIENTOS DIEZ EUROS con UN CÉNTIMOS
SUBCAPÍTULO 01.03 ESTRUCTURAS			
010301	Kg	ACERO S275 EN ESTRUCTURAS Kg. Acero laminado S275 en perfiles para vigas, pilares y correas, con una tensión de rotura de 410 N/mm ² , unidas entre sí mediante soldadura con electrodo básico i/p.p. despuntes y aplicación de esmalte poliuretano alifático 2 comp., de acabado brillante sobre estructura metálica, en color a definir, aplicado en dos manos, incluso limpieza, eliminación de óxidos, desengrasado e imprimación, totalmente montado, según CTE/ DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992. Se otorgará un grado de protección frente a la corrosión C3 s/ normas UNE 48277, UNE 48295 y UNE 48274.	UN EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS 1,86
010302	Kg	ACERO PERF. TUBULARES ESTRUCTURA Kg. Acero en perfiles tubulares cuadrados o rectangulares tipo S 275 JOH RHS/SHS soldados en cualquier elemento estructural (vigas, pilares y correas, unidas entre sí mediante soldadura) i/p.p. de despuntes y aplicación de esmalte poliuretano alifático 2 comp., de acabado brillante sobre estructura metálica, en color a definir, aplicado en dos manos, incluso limpieza, eliminación de óxidos, desengrasado e imprimación, totalmente montado, según normas UNE EN (10219/10025/ V1090-4).	DOS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS 2,54
010303	ml	BARANDILLA TUBO Barandilla metálica, formada por tubos verticales D=42.4x2.6 mm. con separación máxima 1500 mm, pasamanos D=42.4x2.6 mm, tubo intermedio D=26.9x2.3 mm. y zócalo de seguridad de llanta 170x10 mm, con pletinas de anclaje atornilladas a estructura metálica, incluso ejecución de taladros en la misma, tornillos de acero inoxidable, material auxiliar, pintada con esmalte poliuretano alifático 2 comp., de acabado brillante a color elegir por propiedad, aplicado en dos manos, incluso limpieza, eliminación de óxidos, desengrasado, completamente colocada, incluyendo medios auxiliares.	SETENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS 71,47
010304	m2	ENTR.TRAMEX 38x38x30 PRFV M2. Entramado en poliéster reforzado con fibra de vidrio de luz 38x38 mm y canto de 30 mm, instalado sobre estructura metálica encajado sobre pletinas de acero (no incluidas pletinas), completamente instalado.	SETENTA Y DOS EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS 72,21
010305	ud	COLOCACIÓN ANCLAJES PILARES inc. p.p. topógrafo	SETENTA Y DOS EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS 63,10

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
--------	----	---------	--------

		Colocación y nivelación placas de anclaje (sin incluir suministro) dimensiones segun planos adjuntos para pilares metálicos. Incluso parte proporcional de trabajos de topografía para su colocación y posterior comprobación.	
--	--	--	--

SESENTA Y TRES EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 01.04 CUBIERTAS			
010401	ml	CANALÓN ACERO PRELAC doble aislado Ml. Canalón de doble chapa galvanizada de 1 mm de espesor con manta IBR-60, conformado según planos, i/soportes prelacados, bocas, empalmes conexonados de bajantes, piezas especiales y p.p. de medios de elevación y montaje y de costes indirectos.	36,21
		TREINTA Y SEIS EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
010402	m2	CUBIERTA DOBLE CHAPA ALUMINIO PRELACAD M2. Formación de sandwich en cubierta realizado con doble chapa de aluminio, de 0.9 mm. de espesor tipo Anolac 40, natural inferior y superior, omegas inox. y manta lana de roca 60 mm. Tornillería en acero inox.	48,90
		CUARENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
010403	m2	CUBIERTA CHAPA ALUMINIO PRELACAD M2. Formación de cubierta realizado con chapa de aluminio, de 0.9 mm. de espesor tipo Anolac 40, prelacada, omegas inox. Tornillería en acero inox.	29,82
		VEINTINUEVE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
010404	ml	REMATE ALUMINIO 1 D=800 m. Remate de chapa de aluminio de 0,9 mm. en perfil comercial prelacado por una caras, de 660 mm. de desarrollo medio en cumbre, lima o remate lateral, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, totalmente instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-9-10 y 11, medido en verdadera magnitud.	18,65
		DIECIOCHO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 01.05 ALBAÑILERÍA			
010501	m2	FÁB. BLOQUE SPLIT-CATAL. 40x20x20 M2. Fábrica de bloques de hormigón FACOSA color blanco, de medidas 40x20x20 cm., ejecutado a dos caras vistas, i/relleno de hormigón HNE-15/P/20 y armadura en zona según normativa (armado con 4r8 vertical, y zuncho 4r8+e8c15cm cada 3 hiladas), i/ recibido con mortero de cemento y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, i/p.p. de piezas especiales, roturas, aplomados, nivelados, llagueado y limpieza todo ello según CTE/ DB-SE-F, incluso parte proporcional de sistema de elevación (plataforma elevadora, andamiaje, etc).	25,82
		VEINTICINCO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	
010502	m2	ENFOSCADO BRUÑIDO MORTERO m². Enfoscado bruñido sin maestrear, de 20 mm de espesor, aplicado en superficies verticales, con mortero de cemento M5 según UNE-EN 998-2, con cualquier tipo de remate final, i/medios auxiliares, así como distribución de material en tajos y p.p. de costes indirectos, incluso preparación del soporte limpio mediante imprimación con pintura tipo Sikadur 32 EF. Totalmente terminado.	13,63
		TRECE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	
010503	m2	SOLADO DE GRES (18 €/m²) INTERIOR C 3 (cemento cola) m². Solado de baldosa de gres (precio del material 18 euros/m²), en formato comercial, para interiores (resistencia al deslizamiento Rd s/ UNE-ENV 12633 para: a) zonas secas, CLASE 1 para pendientes menores al 6% y CLASE 2 para pendientes superiores al 6% y escaleras, b) zonas húmedas, CLASE 2 para pendientes menores al 6% y CLASE 3 para pendientes superiores al 6% y escaleras y piscinas), recibido con cemento cola Weber.col classic blanco, sobre base de mortero de cemento y arena de miga 1/6 (incluido), i/piezas especiales, ejecución de cortes, rejuntado con mortero decorativo Weber col junta fina (< 3mm) y limpieza, s/ CTE BD SU y NTE-RSB-7.	32,61
		TREINTA Y DOS EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
010504	m2	PINTURA PLÁSTICA SATINADA INT. BL/COL. M2. Pintura plástica blanca/colores satinado sedoso para interior, de alta calidad, ALPHATEX SF SATIN de SIKKENS, al agua 100% libre de disolvente, microporosa, lavable y resistente al frote húmedo según DIN 53778. Sobre superficies muy porosas se aplicará una mano de imprimación transparente y no peliculante al agua ALPHA AQUAFIX de SIKKENS.	4,92
		CUATRO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
010505	ud	AYUDA ALBAÑILERÍA INSTALACIONES	500,00
		QUINIENTOS EUROS	

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
010506	ud	AYUDA ALBAÑILERÍA ESTRUCTURA METÁLICA	500,00
		QUINIENTOS EUROS	
010507	ud	AYUDA ALBAÑILERÍA CARPINTERÍA	200,00
		DOSCIENTOS EUROS	
SUBCAPÍTULO 01.06 REVESTIMIENTOS			
010601	m2	REVESTIMIENTO PP	104,94
		m2. Ejecución de revestimiento con planchas de polipropileno de 10 mm de espesor sobre soportes existentes, incluyendo parte proporcional de elementos de sujeción y soldadura de uniones y trabajos en elementos singulares (tuberías, conducciones...). Totalmente terminado	
		CIENTO CUATRO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
010602	m2	REVESTIMIENTO EPOXY-PQ's	33,75
		m2 de aplicación de revestimiento tipo Sikaguard-62 sobre paredes y losa inclinada de depósito decantador de hormigón previamente enfoscado con mortero, incluyendo capa de regularización de mortero epoxi-cemento de 3 mm (en las paredes verticales con imprimación tipo Sikaguard 720 EpoCem y en horizontales, tipo Sikafloor 81 EpoCem) para asegurar que el soporte no tiene poros, burbujas o coqueas. Se incluye también la ejecución de juntas en media caña necesarias en los encuentros entre paredes verticales y horizontales hasta asegurar la continuidad y espesor uniforme del tratamiento. Incluye parte proporcional de sellados elásticos con masilla tipo Sikaflex Pro3, incluyendo remates de revestimiento en aliviadero y tubuladuras. Totalmente terminado.	
		TREINTA Y TRES EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
010603	m2	REVESTIMIENTO EPOXY-STR	20,82
		m2 de aplicación de revestimiento tipo Sikafloor-156 sobre paredes y losa inclinada de depósito decantador de hormigón previamente enfoscado con mortero, incluyendo capa de regularización de mortero epoxi-cemento de 3 mm (en las paredes verticales con imprimación tipo Sikaguard 720 EpoCem y en horizontales, tipo Sikafloor 81 EpoCem) para asegurar que el soporte no tiene poros, burbujas o coqueas. Se incluye también la ejecución de juntas en media caña necesarias en los encuentros entre paredes verticales y horizontales hasta asegurar la continuidad y espesor uniforme del tratamiento. Incluye parte proporcional de sellados elásticos con masilla tipo Sikaflex Pro3, incluyendo remates de revestimiento en aliviadero y tubuladuras. Totalmente terminado.	
		VEINTE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 01.07 CARPINTERÍA			
PN088.3-15	ud	PUERTA BATIENTE INDUSTRIAL DOS HOJAS 2000X2100 MM	1.271,92
		Suministro y montaje de puerta pivotante industrial PORTISA o similar, de 2000 x 2100 mm de luz de paso, fabricada con estructura de perfil de acero laminado y forradas con panel frigorífico color blanco, marco perimetral pintado en el mismo color que el panel, equipada con cerradura, manillas y cerrojo. Totalmente instalada.	
		MIL DOSCIENTOS SETENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
JMNDTGF	ud	PUERTA BATIENTE INDUSTRIAL UNA HOJA 1000X2100 MM	857,26
		Suministro y montaje de puerta pivotante industrial PORTISA o similar, de 1000 x 2100 mm de luz de paso, fabricada con estructura de perfil de acero laminado y forradas con panel frigorífico color blanco, marco perimetral pintado en el mismo color que el panel, equipada con cerradura, manillas y cerrojo. Totalmente instalada.	
		OCHOCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS con	

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO

UD RESUMEN

PRECIO

VEINTISEIS CÉNTIMOS

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 01.08 URBANIZACIÓN			
010801	m3	EXCAV. MECÁN. ZANJAS SANEA./ INSTALAC T.F M3. Excavación mecánica de zanjas de saneamiento, en terreno de consistencia floja, i/posterior relleno y apisonado de tierra procedente de la excavación y p.p. de costes indirectos.	10,56
		DIEZ EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
010802	m3	CARGA TIERRAS A MÁQUINA M3. Carga de tierras procedentes de la excavación, sobre camión volquete de 10 Tm., mediante pala cargadora de 1,3 m3., i/p.p. de costes indirectos.	1,36
		UN EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
010803	m3	TRANSPORTE TIERRAS < 10 KM. M3. Carga y Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un recorrido total menor de 10 km., con camión volquete de 10 Tm., i/p.p. de costes indirectos.	2,96
		DOS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
010804	m3	CANON DE VERTIDO TIERRA M3. Canon de vertido de tierras al vertedero, i/tasas y p.p. de costes indirectos.	1,89
		UN EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
010805	ml	CANAL DRENAJE C/TAPA FUNDICIÓN D400 m. Canal de drenaje lineal para instalación enterrada de hormigón polímero, de clase de carga D400, con reja de fundición con sistema de fijación rápida Drainlock sin tornillos montado en bastidor empotrado al canal . Tipo ACO MULTIDRAIN 200BA, Canal baja altura H=18 cm. Con sección en “V” con efecto autolimpieza. Con espacio para junta de sellado. Con certificado de homologación CE y cumplimiento íntegro de toda la norma EN1433. Canal de altura total 18 cm, ancho total de 23,5 cm. Longitud total de 100 cm. Totalmente instalado, acabado exterior en pavimento de hormigón incluyendo p.p. de excavación, encofrado, y pequeño material y medios auxiliares, pérdidas de material y tiempo. Con dado de hormigón HM-25/P/20/I alrededor del canal de espesor mínimo de 15 cm.	55,22
		CINCUENTA Y CINCO EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	
010806	ud	SUMIDERO INTEGRADO EN CANAL DRENAJE Ud. Sumidero tipo ACO DN200 con longitud total de 50 cm y altura total de 67 cm y ancho total de 23,5 cm para instalación enterrada, de clase de carga D400, con reja de fundición para acoplar en canal de drenaje tipo ACO MULTIDRAIN 200BA-H18. Totalmente instalado, acabado exterior en pavimento de hormigón incluyendo p.p. de excavación, encofrado, y pequeño material y medios auxiliares, pérdidas de material y tiempo. Con dado de hormigón HM-25/P/20/I alrededor del canal de espesor mínimo de 15 cm.	175,76
		CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
010807	ud	ARQUETA REGISTRO 40x40 cm H=0-70cm TAPA FUND Ud. Suministro y montaje de arqueta de paso enterrada, de dimensiones interiores 40x40cm y una profundidad entre 0m - 0.7m, de fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pié de espesor recibido con mortero de cemento M 5 según UNE-EN 998-2 enfoscada y bruñida en su interior sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 15cm de espesor. Incluso formación de pendiente mínima del 2% y realización de piezas de PVC para encuentros, cortadas longitudinalmente, realizando con ellas los correspondientes empalmes y asentándolas convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates, con marco y tapa ciega de fundición de medidas interiores 400x400mm, apta para clase de carga D400 según normativa EN-124. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón según Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08). Ejecución: CTE. DB HA Salubridad.	232,18
		DOSCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
010808	ud	<p>ARQUETA REGISTRO 50x50 cm H=0-90cm TAPA FUND</p> <p>Ud. Suministro y montaje de arqueta de paso enterrada, de dimensiones interiores 40x40cm y una profundidad entre 0m - 0.7m, de fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pié de espesor recibido con mortero de cemento M 5 según UNE-EN 998-2 enfoscada y bruñida en su interior sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 15cm de espesor. Incluso formación de pendiente mínima del 2% y realización de piezas de PVC para encuentros, cortadas longitudinalmente, realizando con ellas los correspondientes empalmes y asentándolas convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates, con marco y tapa ciega de fundición de medidas interiores 400x400mm, apta para clase de carga D400 según normativa EN-124. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón según Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08). Ejecución: CTE. DB HA Salubridad.</p>	210,43
			DOSCIENTOS DIEZ EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
010809	ud	<p>ARQUETA REGISTRO 60x60 cm H=0-120cm TAPA FUND</p> <p>Ud. Suministro y montaje de arqueta de paso enterrada, de dimensiones interiores 60x60cm y una profundidad entre 0.5m - 1.2m, de fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pié de espesor recibido con mortero de cemento M 5 según UNE-EN 998-2 enfoscada y bruñida en su interior sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 15cm de espesor. Incluso formación de pendiente mínima del 2% y realización de piezas de PVC para encuentros, cortadas longitudinalmente, realizando con ellas los correspondientes empalmes y asentándolas convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates, con marco y tapa ciega de fundición de medidas interiores 600x600mm, apta para clase de carga D400 según normativa EN-124. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón según Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08). Ejecución: CTE. DB HA Salubridad.</p>	257,26
			DOSCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS
010810	ud	<p>ARQUETA REGISTRO 70x70 cm H=0-120cm TAPA FUND</p> <p>Ud. Suministro y montaje de arqueta de paso enterrada, de dimensiones interiores 40x40cm y una profundidad entre 0m - 0.7m, de fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pié de espesor recibido con mortero de cemento M 5 según UNE-EN 998-2 enfoscada y bruñida en su interior sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 15cm de espesor. Incluso formación de pendiente mínima del 2% y realización de piezas de PVC para encuentros, cortadas longitudinalmente, realizando con ellas los correspondientes empalmes y asentándolas convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates, con marco y tapa ciega de fundición de medidas interiores 400x400mm, apta para clase de carga D400 según normativa EN-124. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón según Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08). Ejecución: CTE. DB HA Salubridad.</p>	291,99
			DOSCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
010811	ud	<p>POZO DE REGISTRO D=80cm H=1,6 m. TAPA FUND</p> <p>Ud. Pozo de registro con anillos prefabricados de hormigón en masa con un diámetro interior de 80 cm. y una altura total de pozo de 1,6 m., formado por cubeta base de pozo de 1,15 m. de altura sobre solera de hormigón HNE-20 N/mm² ligeramente armada, anillos de 1 metro de altura,</p>	312,19

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		y cono asimétrico de remate final de 60 cm. de altura, incluso sellado del encaje de las piezas machiembradas, recibido de pates y tapa de fundición de 60 cm. preparada para carga de tráfico pesado D400.	
			TRESCIENTOS DOCE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS
010812	ml	Tubería PVC ø110 SN-4 enterrado Suministro y montaje de tubería enterrada en terreno no agresivo, formada por tubo de PVC liso serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² según UNE-EN 1401-1, pegada mediante adhesivo, previa limpieza con líquido limpiador, de 110 mm de diámetro y sección circular, con pendiente s/plano, para conducción de saneamiento, colocada sobre lecho de arena de río de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral y superior hasta 10 cm por encima de la generatriz superior con hormigón en masa HM-10/B/20/l, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas realizadas con una anchura 30 cm. Incluyendo un incremento sobre el precio del tubo en concepto de piezas especiales, líquido limpiador, pegamento y accesorios. Totalmente colocada y probada según Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones del M.O.P.U. Ejecución según CTE. DB HS Salubridad. MEDICIÓN DE LONGITUD ENTRE EJES DE ARQUETAS.	16,35
			DIECISEIS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
010813	ml	Tubería PVC ø160 SN-4 enterrado Suministro y montaje de tubería enterrada en terreno no agresivo, formada por tubo de PVC liso serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² según UNE-EN 1401-1, pegada mediante adhesivo, previa limpieza con líquido limpiador, de 160 mm de diámetro y sección circular, con pendiente s/plano, para conducción de saneamiento, colocada sobre lecho de arena de río de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral y superior hasta 10 cm por encima de la generatriz superior con hormigón en masa HM-10/B/20/l, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas realizadas con una anchura 30 cm. Incluyendo un incremento sobre el precio del tubo en concepto de piezas especiales, líquido limpiador, pegamento y accesorios. Totalmente colocada y probada según Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones del M.O.P.U. Ejecución según CTE. DB HS Salubridad. MEDICIÓN DE LONGITUD ENTRE EJES DE ARQUETAS.	22,23
			VEINTIDOS EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS
010814	ml	Tubería PVC ø200 SN-4 enterrado Suministro y montaje de tubería enterrada en terreno no agresivo, formada por tubo de PVC liso serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² según UNE-EN 1401-1, pegada mediante adhesivo, previa limpieza con líquido limpiador, de 200 mm de diámetro y sección circular, con pendiente s/plano, para conducción de saneamiento, colocada sobre lecho de arena de río de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral y superior hasta 10 cm por encima de la generatriz superior con hormigón en masa HM-10/B/20/l, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas realizadas con una anchura 30 cm. Incluyendo un incremento sobre el precio del tubo en concepto de piezas especiales, líquido limpiador, pegamento y accesorios. Totalmente colocada y probada según Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones del M.O.P.U. Ejecución según CTE. DB HS Salubridad. MEDICIÓN DE LONGITUD ENTRE EJES DE ARQUETAS.	31,45
			TREINTA Y UN EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
010815	ml	Tubería PVC ø250 SN-4 enterrado Suministro y montaje de tubería enterrada en terreno no agresivo, formada por tubo de PVC liso serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² según UNE-EN 1401-1, pegada mediante adhesivo, previa limpieza con líquido limpiador, de 250 mm de diámetro y sección circular, con pendiente s/plano, para conducción de saneamiento, colocada sobre lecho de arena de río de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral y superior hasta 10 cm por encima de la generatriz superior con hormigón en masa HM-10/B/20/l, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas realizadas con una anchura 30 cm. Incluyendo un incremento sobre el precio del tubo en concepto de piezas especiales, líquido limpiador, pegamento y accesorios. Totalmente colocada y probada según Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones del M.O.P.U. Ejecución según CTE. DB HS Salubridad. MEDICIÓN DE LONGITUD EN-	36,17

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		TRE EJES DE ARQUETAS.	TREINTA Y SEIS EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS
010816	ml	Tubería PVC ø315 SN-4 enterrado Suministro y montaje de tubería enterrada en terreno no agresivo, formada por tubo de PVC liso serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² según UNE-EN 1401-1, pegada mediante adhesivo, previa limpieza con líquido limpiador, de 315 mm de diámetro y sección circular, con pendiente s/plano, para conducción de saneamiento, colocada sobre lecho de arena de río de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral y superior hasta 10 cm por encima de la generatriz superior con hormigón en masa HM-10/B/20/I, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas realizadas con una anchura 60 cm. Incluyendo un incremento sobre el precio del tubo en concepto de piezas especiales, líquido limpiador, pegamento y accesorios. Totalmente colocada y probada según Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones del M.O.P.U. Ejecución según CTE. DB HS Salubridad. MEDICIÓN DE LONGITUD ENTRE EJES DE ARQUETAS.	48,81
010817	ml	Tubería PVC ø500 SN-4 enterrado Suministro y montaje de tubería enterrada en terreno no agresivo, formada por tubo de PVC liso serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² según UNE-EN 1401-1, pegada mediante adhesivo, previa limpieza con líquido limpiador, de 500 mm de diámetro y sección circular, con pendiente s/plano, para conducción de saneamiento, colocada sobre lecho de arena de río de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral y superior hasta 10 cm por encima de la generatriz superior con hormigón en masa HM-10/B/20/I, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas realizadas con una anchura 60 cm. Incluyendo un incremento sobre el precio del tubo en concepto de piezas especiales, líquido limpiador, pegamento y accesorios. Totalmente colocada y probada según Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones del M.O.P.U. Ejecución según CTE. DB HS Salubridad. MEDICIÓN DE LONGITUD ENTRE EJES DE ARQUETAS.	102,93
010818	m3	RELLENO LOC., COMPAC. Y PERFILADO C/RANA S/APORT TODO UNO m ³ . Relleno, extendido y compactado de tierras propias (-TODO-UNO), por medios manuales, con apisonadora manual tipo rana, en tongadas de 30 cm de espesor, irregado de las mismas y p.p. de costes indirectos.	20,57
010819	m2	IMPERM. MUROS LÁMINA DELTA DRAIN m ² . Lámina impermeabilizante drenante DELTA DRAIN, formada por nódulos dobles de altura aproximada 12 mm, con filtro de polipropileno para la protección de recubrimientos impermeables, en muros de cimentación, hasta una profundidad máxima de 8,00 mt, 1/ p.p de material de fijación a soporte y medios auxiliares necesarios. Según CTE/DB-HS 1. Incluso aplicación de pintura impermeabilizante en muros.	15,44
010820	ml	TUBO DRENAJE PVC D= 200 mm. Ml. Canalización para drenaje de PVC ranurada OLFLEX de SAENGER de D=200 mm., color amarillo, incluso relleno con material filtro silíceo, drenaje envuelto en lámina geotextil, incluso excavación, posterior relleno de zanjas y formación de pendientes para desagüe de aguas.	39,90
010821	ud	BOMBEO SANEAMIENTO DRENAJE MUROS Suministro e instalación bomba sumergible para instalación en pozo de registro tipo Lowara o similar para caudal de 14 m ³ /h y 10 mca, cuerpo de fundición e impulsor de acero inoxidable, doble junta mecánica, impulsor vortex, diseñada para aguas residuales ligeramente cargadas o con sólidos hasta 45 mm y 30 metros de cable de bomba; incluyendo, incluso instalación de reguladores de nivel para comandar el accionamiento de las bombas. Incluye pie soporte y sistema de extracción mediante guía de acero inoxidable. Totalmente colocada e instalada con instalación eléctrica y fontanería asociada desde la zona de implantación del depósito.	2.500,00

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
			DOS MIL QUINIENTOS EUROS
010822	m2	SOLERA HA-25 #150*150*8 20 CM + porexpan M2. Solera de 20 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa N/mm2., tamaño máximo del árido 20 mm. elaborado en central, i/vertido, colocación y armado con mallazo electrosoldado #150*150*8 mm., incluso p.p. de juntas, aserrado y sellado de las mismas y fratasado o pulido. Según EHE-08. Incluido el suministro y colocación de separadores de hormigón y suministro y colocación de tira porexpan de 1cm en todo el canto de la solera en encuentro con paramentos verticales, i/ formación de pendientes s/planos. Totalmente terminada.	20,17
010823	m2	MALLA PLASTIFICADA SIMPLE TORSIÓN 40 m². Cercado con enrejado metálico plastificado y malla simple torsión, trama 40-14/17 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión, de 48 mm de diámetro y tornapuntas de tubo de acero galvanizado de 32 mm de diámetro, totalmente montada, i/recibido con mortero de cemento y arena de río 1/4, tensores, grupillas y accesorios.	7,61
010824	m2	PUERTA BATIENTE DOBLE CERCADO SIMPLE TORSIÓN 4X2 m Suministro y montaje de puerta exterior pivotante de dos hojas, de 2000 x 4000 mm de luz de paso, formada por malla de simple torsión con acabado galvanizado en caliente de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro. Totalmente instalada	750,00
			SETECIENTOS CINCUENTA EUROS
SUBCAPÍTULO 01.09 GESTIÓN RCD's			
010901	m³	CARGA ESCOMBROS m³. Carga de escombros, incluso por medios manuales, para distancias o recorridos comprendidos entre 20 y 40 m desde el tajo de demolición a la ubicación del punto de carga, i/humedecido, vertido sobre elemento de transporte y p.p. de costes indirectos.	7,29
010902	m³	TRANSPORTE INTERNO DÚMPER m³. Transporte de escombros dentro de la misma parcela u obra, con un recorrido total de hasta 1 km, con dumper volquete de 0,5 m³, i/p.p. de costes indirectos.	2,44
010903	m³	TRANSP. ESCOMBROS A VERTEDERO > 10 Km m³. Transporte de escombros a vertedero autorizado en camión de 10 t, a una distancia mayor de 10 km, i/p.p. de costes indirectos.	24,66
010904	m³	CANON VERTIDO ESCOMBROS m³. Canon de vertido de escombros en vertedero autorizado con un precio de 4,50 €/m³ y p.p. de costes indirectos.	4,64
010905	ud	CONTENEDOR PARA ESCOMBROS DE 7 m³ ud. Cambio de contenedor para escombros de 7 m³ de capacidad, colocado en obra a pie de carga, i/servicio de entrega, alquiler, tasas por ocupación de vía pública y p.p. de costes indirectos, incluidos los medios auxiliares de señalización.	134,98
010906	ud	BOLSA 1 m³ ESCOMBRO CON RETIRADA ZONA 1 ud. Cambio de bolsa de escombros de 1 m³ de capacidad, colocado en obra a pie de carga, i/servicio de entrega en zona 1, alquiler, tasas por ocupación de vía pública y p.p. de costes indirectos, incluidos los medios auxiliares de señalización.	28,84
			VEINTIOCHO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 02 DEPÓSITOS			
02.01	ud	DEPÓSITO HOMOGENEIZACIÓN ud. Depósito ejecutado con paneles de acero vitrificado de diferentes espesores según anillos y planos de 11.000 mm de diámetro y 10.000 mm de altura total, con juntas atornilladas mediante tornillería de acero inoxidable, i/sellado de juntas mediante resina elastomérica tipo SIKA y cubretuercas interior y exterior. Incluye plataforma superior de inspección s/planos en acero galvanizado, bridas de diferentes tipos y diámetros s/planos y soportes de instalaciones, i/ transporte hasta obra, descarga de materiales y montaje. Totalmente terminado incluyendo supervisión por técnico en fase previa y durante el hormigonado del encuentro entre panel y losa.	73.098,56
			SETENTA Y TRES MIL NOVENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
02.02	ud	DEPÓSITO NEUTRALIZACIÓN ud. Depósito ejecutado con paneles de acero vitrificado de diferentes espesores según anillos y planos de 6.800 mm de diámetro y 9.000 mm de altura total, con juntas atornilladas mediante tornillería de acero inoxidable, i/sellado de juntas mediante resina elastomérica tipo SIKA y cubretuercas interior y exterior. Incluye plataforma superior de inspección s/planos en acero galvanizado, bridas de diferentes tipos y diámetros s/planos y soportes de instalaciones, i/ transporte hasta obra, descarga de materiales y montaje. Totalmente terminado incluyendo supervisión por técnico en fase previa y durante el hormigonado del encuentro entre panel y losa.	44.616,63
			CUARENTA Y CUATRO MIL SEISCIENTOS DIECISEIS EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
02.03	ud	REACTOR, DECANTADOR Y CÁMARA CLORACIÓN Ud. Depósito rectangular de dimensiones interiores 16.643 x 9.593 mm y altura de 6.600 mm formado por paneles de hormigón HP-40/S/13/IV, para ser anclado a losa de hormigón preparada según prescripciones del fabricante mediante pernos de nivelación. Paneles formados mediante nervaduras verticales, doblemente pretensados, con armadura pretesa vertical y cables horizontales postesos en el interior de los paneles. Juntas verticales inyectadas a 10 atm, sometidas a compresión. El diseño del tanque se ejecuta conforme UNE EN 1992:3-2011 para clase de estanqueidad 3. Totalmente terminado. Incluye la supervisión directa por técnico en fase previa y durante el hormigonado del encuentro entre panel y losa.	102.049,07
			CIENTO DOS MIL CUARENTA Y NUEVE EUROS con SIETE CÉNTIMOS
02.04	ud	SILOS DE CAL Ud. de suministro e implantación de silo de acero al carbono con revestimiento exterior con grado de protección C4, de capacidad 66 m3 para almacenamiento de cal, incluyendo barandilla con rodapié, escalera con protección y descansillos según norma, tubo de descarga DN80, boca de hombre abatible en techo, filtro de mangas de limpieza mecánica, 2 niveles de paletas rotativas y sistema de pesaje compuesto por 4 células de carga, 4 silletas de montaje en patas de silo, caja suma y unidad de control con display. Totalmente implantado, i/ transporte hasta obra.	45.592,40
			CUARENTA Y CINCO MIL QUINIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS
02.05	ud	CUBA PREPARACIÓN LECHADA CAL Ud. de suministro e instalación de cuba de preparación de lechada de cal de polipropileno de capacidad 5 m3, incluyendo agitador, 4 niveles, conjunto de elementos para operación en automático, preparación de suspensión, bombeo y lavado, todo ello montado sobre panel fijado a la cuba, venteo de cuba y precableado de cuba a caja de bornes IP65, fijada a la cuba, para trabajo en régimen de caudal variable y concentración constante al 15%. Totalmente implantado, i/ transporte hasta obra.	11.138,00
			ONCE MIL CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS
02.06	ud	UNIDAD ALMACENAMIENTO HIPOCLORITO ud. de suministro e implantación de depósito de 15 m3 de polietileno con un diámetro de 2 metros, con doble camisa de depósito preparado para retención de fugas, brida y accesorios según planos, tipo vertical cilíndrico con fondo y tapa planos, refuerzo y brida de anclaje para agitador, soporte externo en virola para detectores de nivel y palas deflectoras antivortex%. Incluye electroagitador interno y detectores de nivel. Totalmente instalado sobre bancada de hormigón	10.504,25

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		(sin incluir bancada), puesta en marcha y control de calidad.	DIEZ MIL QUINIENTOS CUATRO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS
02.07	ud	UNIDAD ALMACENAMIENTO SOSA 5 m3 ud. de suministro e implantación de depósito de 2.000 litros de chapa de acero galvanizado con un diámetro de 1,2 metros, brida y accesorios según planos, tipo vertical cilíndrico con fondo y tapa planos, con patas de apoyo, tapa de inspección estanca, refuerzo y brida de anclaje para agitador, soporte externo en virola para detectores de nivel y palas deflectoras antivortex. Incluye electroagitador interno, detectores de nivel y cuadro de regulación de líquido, bombeo y lavado. Se incluye también brida ciega para posibilitar el acople de resistencia eléctrica en el interior del almacenamiento líquido. Totalmente instalado sobre bancada de hormigón (sin incluir bancada), puesta en marcha y control de calidad.	7.770,50
02.08	ud	ESPESADOR FANGOS PRFV 46 m3 ud. Suministro e implantación de depósito espesador cónico abierto de diámetro 4.000 mm y altura de 5.500 mm fabricado con Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio (PRFV) con una capacidad de 40m3, color Blanco RAL-9002, material general, refuerzo mecánico y barrera química con resina poliéster ortoftálica; estructura en acero galvanizado. El suministro del depósito incluye refuerzo superior, ganchos de izado en vacío, 3 tubuladuras DN100 (Norma DIN), vertedero perimetral tipo Thompson, capana tranquilizadora central DN500, 10 soportes para tuberías de 400 x 150 mm y escalera tipo gato con plataforma superior de inspección en acero galvanizado. Totalmente colocado in situ.	SIETE MIL SETECIENTOS SETENTA EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS 12.348,00
02.09	ud	DEPÓSITOS REACTIVOS IBC 1.000 LITROS UD. de suministro de depósito de PRFV tipo IBC/GRG de 1000 litros de capacidad.	DOCE MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS 300,00
02.10	ud	CUBAS MEZCLA REACTIVOS PRFV 1.000 LITROS Ud. de suministro de cuba de mezcla y preparación de disoluciones de capacidad 1000 litros, material PRFV con bridas y electroagitador integrado, i/ boca de carga de producto y brida de conexión de agua de red. I/ cuadro de maniobra.	TRESCIENTOS EUROS 500,00
02.11	ud	CUBETO POLIETILENO 3.500 LITROS Ud. de suministro de cubeto de retención de líquidos con capacidad de 3.500 litros, ejecutado en polietileno, i/ base paletizable y rejilla superficial de apoyo de PRFV, capacitada para el apoyo de 3 depósitos tipo IBC de 1.000 litros de capacidad unitaria.	QUINIENTOS EUROS 1.126,12
			MIL CIENTO VEINTISEIS EUROS con DOCE CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 03 EQUIPOS			
03.01	ud	BOMBA CENT. EXT. INOX/INOX-316 Q=50 Ud. Suministro e instalación de bomba química, tipo KSB modelo MCPK o similar, según DIN EN ISO 285/ISO5199 y Directiva Europea 2014/34/EU, centrífuga para tratamiento de aguas residuales con pH de 1-12 y temperatura ambiente para caudal de 50 m3/hora y H=25 mca . Presion nominal de la bomba PN16, posición de aspiración axial, brida de aspiración DN250 e impulsión DN200, según EN1092-1; rodete de acero inoxidable AISI-316 y cuerpo de acero inoxidable AISI-316. Totalmente instalada, i/transporte hasta obra.	7.750,00
		SIETE MIL SETECIENTOS CINCUENTA EUROS	
03.02	ud	BOMBA CENT. EXT. HASTELLOY/INOX-316 Q=100 Ud. Suministro e instalación de bomba química, tipo KSB modelo MCPK o similar, según DIN EN ISO 285/ISO5199 y Directiva Europea 2014/34/EU, centrífuga para tratamiento de aguas residuales con pH de 1-12 y temperatura ambiente para caudal de 100 m3/hora y H=26 mca . Presion nominal de la bomba PN16, posición de aspiración axial, brida de aspiración DN200 e impulsión DN200, según EN1092-1; rodete de acero Hastelloy y cuerpo de acero inoxidable AISI-316. Totalmente instalada, i/transporte hasta obra.	11.135,00
		ONCE MIL CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS	
03.03	ud	BOMBA CENT. EXT. HASTELLOY/INOX-316 Q=120 Ud. Suministro e instalación de bomba química, tipo KSB modelo MCPK o similar, según DIN EN ISO 285/ISO5199 y Directiva Europea 2014/34/EU, centrífuga para tratamiento de aguas residuales con pH de 1-12 y temperatura ambiente para caudal de 120 m3/hora y H=39 mca . Presion nominal de la bomba PN16, posición de aspiración axial, brida de aspiración DN200 e impulsión DN200, según EN1092-1; rodete de acero Hastelloy y cuerpo de acero inoxidable AISI-316. Totalmente instalada, i/transporte hasta obra.	11.135,00
		ONCE MIL CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS	
03.04	ud	BOMBA CENT. EXT. HASTELLOY/INOX-316 Q=150 Ud. Suministro e instalación de bomba química, tipo KSB modelo MCPK o similar, según DIN EN ISO 285/ISO5199 y Directiva Europea 2014/34/EU, centrífuga para tratamiento de aguas residuales con pH de 1-12 y temperatura ambiente para caudal de 150 m3/hora y H=36 mca . Presion nominal de la bomba PN16, posición de aspiración axial, brida de aspiración DN200 e impulsión DN200, según EN1092-1; rodete de acero Hastelloy y cuerpo de acero inoxidable AISI-316. Totalmente instalada, i/transporte hasta obra.	13.620,00
		TRECE MIL SEISCIENTOS VEINTE EUROS	
03.05	ud	BOMBA HELICOIDAL INOX-316/FUND-C4 Q=12 Ud. Suministro e instalación de bomba helicoidal de la casa MONO o similar, para tratamiento de fangos de aguas residuales y temperatura ambiente para caudal de 12 m3/hora y H=10 mca . Presion nominal de la bomba 3 bares, paso de sólidos 10mm duros y 30 mm deformables, brida aspiración DN100 e impulsión DN100, según EN1092-1; tornillo de acero inoxidable y cuerpo de fundición con revestimiento categoría C4 de protección frente a la corrosión. Totalmente instalada, i/ transporte.	2.240,00
		DOS MIL DOSCIENTOS CUARENTA EUROS	
03.06	ud	TAMIZ DESBASTE TORNILLO INOX-304 H=3m Ud. de suministro e instalación de tamiz tipo tornillo en acero inoxidable AISI-304 para desbaste de finos en aguas alcalinas. Se incluye una longitud de tornillo de hasta 3 metros. Incluye carenado del tornillo, abrigod en resina elastomérica para fijación en canal, zona de prensado y tolva de descarga de sólidos. Totalmente instalado, i/transporte.	5.770,00
		CINCO MIL SETECIENTOS SETENTA EUROS	
03.07	ud	BOMBA PERISTÁLTICA NR-CAUCHO Q=2.000 l/h ud. de suministro e implantación de conjunto de bombeo para dosificación de lechada de cal con concentración del 10% desde cuba de preparación hasta decantador de neutralización, para trabajo en 1+1, incluyendo 2 bombas	8.240,00

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		peristálticas para un caudal de 2 m3/h y 5 bares , con cuerpo de fundición pintado con grado de protección C4 (ambientes corrosivos), impulsor en NR Caucho natural, rotor en fundición pintado C4 y zapatas de aluminio y conjunto de tuberías y válvulas de conexión en aspiración de bombas íntegramente en polipropileno. Totalmente implantadas, i/ transporte.	
			OCHO MIL DOSCIENTOS CUARENTA EUROS
03.08	ud	CONJ. ROMPEBÓV. DOS. + TRANSPORT.+INYECTOR Ud. de suministro de equipo rompebóvedas dosificador, montado en interior de 2 silos de almacenamiento de cal fabricado en acero al carbono pintado con clase de protección C5 (ambiente muy corrosivo), incluyendo 2 registros de aislamiento PN10 DN200, 2 rompebóvedas DDS, 2 Distribuidor dosificador DDMR100 (3 metros de longitud), distribuidor DMR120 (5 metros de longitud), inyector ID150, válvula de aislamiento neumática ebn boca de descarga de sinfín y soportación ajustable asociada a los sinfines. Totalmente instalado, i/transporte.	14.865,26
			CATORCE MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS
03.09	ud	BOMBA DOSIF, PISTÓN Q=2 litros/h Ud. Suministro de bomba electromecánica de pistón para un caudal de 2 litros/hora y altura manométrica de hasta 3 bares , motor trifásico, tipo BMG M25-89/120.08 INOX EPDM o similar para dosificación de productos químicos, con bridas de aspiración DN20/DN25, motor de 0,25 kW. Incluye sistema de ventilación forzada para trabajo con variador de frecuencia. Totalmente instalada, i/transporte.	368,22
			TRESCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS
03.10	ud	GRUPO SOPLANTE Q=1.200 m3/h Ud. de suministro e instalación de grupo turbo soplante tipo Magner de una etapa con multiplicador integrado, con conexiones embridadas DN50, con capacidad para un rango de caudales de entre 500 a 3.000 m3/hora y presión hasta 3 bares. I/ sistema eléctrico de regulación de caudal integrado. Totalmente instalado, i/transporte.	6.124,36
			SEIS MIL CIENTO VEINTICUATRO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
03.11	ud	CENTRÍFUGA FANGOS CAM. MAC. Q=10 m3/h Ud. de suministro e instalación de extractor centrífugo de la casa PIERALISI SERIE BABY o similar. Totalmente instalado y funcionando.	32.568,64
			TREINTA Y DOS MIL QUINIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
03.12	ud	ESTACIÓN PREP. Y DOSIF. POLIELECTROLITO Ud. de suministro e instalación de estación de preparación y dosificación de polielectrolito en red de impulsión de fangos de la casa FLUIDECO o similar, para preparación de disolución en continuo, partiendo de polielectrolito en polvo y agua. El equipo incluye un tanque dividido en dos o tres compartimentos con agitador, un dosificador, un colector de agua de entrada y un cuadro de control. Totalmente instalado y funcionando.	2.156,98
			DOS MIL CIENTO CINCUENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

CAPÍTULO 04 INSTALACIONES
SUBCAPÍTULO 04.01 INSTALACIÓN HIDRÁULICA
APARTADO 040101 TUBERÍAS Y ACCESORIOS

04010101	ml TUBERÍA PP SDR11 DN20	<p>Ml. Suministro y montaje de tubería en polipropileno, incluso soportería primaria (tipo abrazaderas con soporte atornillado a la tubería y soldado a estructura secundaria) para anclar a rack estructural metálico existente, SDR 11, presión nominal PN10, DN20, 20 mm de diámetro exterior y sección circular, para conducción de aguas residuales con presión. Incluido unión entre tubos, mediante soldadura termoplástica y/o embridadas según planos, y de éstos con los accesorios, con embocadura estanca mediante junta tipo EPDM. Incluso p/p de accesorios, piezas especiales y juntas para montaje. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Las piezas metálicas incluidas en la soportería y/o uniones serán de acero inoxidable AISI 316. / accesorios tipo codos y tés.</p>	6,88
		SEIS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
04010102	ml TUBERÍA PP SDR11 DN25	<p>Ml. Suministro y montaje de tubería en polipropileno, incluso soportería primaria (tipo abrazaderas con soporte atornillado a la tubería y soldado a estructura secundaria) para anclar a rack estructural metálico existente, SDR 11, presión nominal PN10, DN25, 25mm de diámetro exterior y sección circular, para conducción de aguas residuales con presión. Incluido unión entre tubos, mediante soldadura termoplástica y/o embridadas según planos, y de éstos con los accesorios, con embocadura estanca mediante junta tipo EPDM. Incluso p/p de accesorios, piezas especiales y juntas para montaje. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Las piezas metálicas incluidas en la soportería y/o uniones serán de acero inoxidable AISI 316.</p>	7,42
		SIETE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
04010103	ml TUBERÍA PP SDR11 DN160	<p>Ml. Suministro y montaje de tubería en polipropileno, incluso soportería primaria (tipo abrazaderas con soporte atornillado a la tubería y soldado a estructura secundaria) para anclar a rack estructural metálico existente, SDR 11, presión nominal PN10, DN160, 160 mm de diámetro exterior y sección circular, para conducción de aguas residuales con presión. Incluido unión entre tubos, mediante soldadura termoplástica y/o embridadas según planos, y de éstos con los accesorios, con embocadura estanca mediante junta tipo EPDM. Incluso p/p de accesorios, piezas especiales y juntas para montaje. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Las piezas metálicas incluidas en la soportería y/o uniones serán de acero inoxidable AISI 316.</p>	75,79
		SETENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
04010104	ml TUBERÍA PP SDR11 DN200	<p>Ml. Suministro y montaje de tubería en polipropileno, incluso soportería primaria (tipo abrazaderas con soporte atornillado a la tubería y soldado a estructura secundaria) para anclar a rack estructural metálico existente, SDR 11, presión nominal PN10, DN200, 200 mm de diámetro exterior y sección circular, para conducción de aguas residuales con presión. Incluido unión entre tubos, mediante soldadura termoplástica y/o embridadas según planos, y de éstos con los accesorios, con embocadura estanca mediante junta tipo EPDM. Incluso p/p de accesorios, piezas especiales y juntas para montaje. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Las piezas metálicas incluidas en la soportería y/o uniones serán de acero inoxidable AISI 316.</p>	117,50
		CIENTO DIECISIETE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
04010105	ml TUBERÍA PP SDR41 DN315	<p>Ml. Suministro y montaje de tubería en polipropileno, incluso soportería primaria (tipo abrazaderas con soporte atornillado a la tubería y soldado a estructura secundaria) para anclar a rack estructural metálico existente, SDR 41, DN315, 315 mm de diámetro exterior y sección circular, para conducción de aguas residuales con presión. Incluido unión entre tubos, mediante soldadura termoplástica y/o embridadas según planos, y de éstos con los accesorios, con embocadura</p>	141,38

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		estanca mediante junta tipo EPDM. Incluso p/p de accesorios, piezas especiales y juntas para montaje. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Las piezas metálicas incluidas en la soportería y/o uniones serán de acero inoxidable AISI 316.	CIENTO CUARENTA Y UN EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
04010106	ud	CODO 90° PP DN160 SDR11	80,00
04010107	ud	CODO 90° PP DN200 SDR11	300,00
04010108	ud	CODO 90° PP DN315 SDR11	590,00
04010109	ud	CODO 45° PP DN160 SDR11	362,00
04010110	ud	CODO 45° PP DN200 SDR11	420,00
04010111	ud	CODO 45° PP DN315 SDR11	800,00
04010112	ud	TÉ PP DN160 SDR11	345,00
04010113	ud	TÉ PP DN200 SDR11	420,00
04010114	ud	TÉ PP DN315 SDR11	800,00
04010115	ud	PORTABRIDA PP DN160 PP	15,00
04010116	ud	PORTABRIDA PP DN200 PP	40,00
04010117	ud	PORTABRIDA PP DN315 SDR11	115,00
04010118	ud	BRIDA LOCA PP DN160 SDR11	35,00
04010119	ud	BRIDA LOCA PP DN200 SDR11	85,00
04010120	ud	BRIDA LOCA PP DN315 SDR11	200,00
04010121	ml	TUBO AC. INOX AISI-304 DN100 e=2mm Ml. Suministro y montaje de tubería en acero inoxidable AISI 304 con espesor de 2 mm, incluso soportería primaria (tipo abrazaderas con soporte atornillado a la tubería y soldado/atornillado a estructura secundaria) para anclar a rack estructural metálico existente, presión nominal PN16, DN100, 104 mm de diámetro exterior y sección circular, para conducción de aguas residuales con presión. Incluido unión entre tubos, mediante soldadura tipo TIG y/o embridadas según planos, y de éstos con los accesorios, con embocadura estanca mediante junta tipo EPDM. Incluso p/p de accesorios, piezas especiales y juntas para montaje. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Las piezas metálicas incluidas en la soportería y/o uniones serán de acero inoxidable AISI 304.	43,79
			CUARENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
04010122	ud	CODO 90° AC. INOX. AISI-304 DN100 PN16	42,35
			CUARENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
04010123	ud	TÉ AC. INOX AISI-304 DN100 PN16	84,16
04010124	ud	PORTABRIDA AC. INOX AISI-304 DN100 PN16	41,69
			CUARENTA Y UN EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
04010125	ud	BRIDA LOCA AC. INOX AISI-304 DN100 PN16	19,21
			DIECINUEVE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
APARTADO 040102 VÁLVULAS			
04010201	ud	VÁLV. MAN. COMPUERTA DN100 PP ud. de suministro de válvula de compuerta fabricada íntegramente en polipropileno, DN100 PN10-16, de la marca ASAHI o similar, preparada para accionamiento manual mediante volante, con conexiones preparadas para su instalación embreadada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujeción en acero inoxidable.	412,52
			CUATROCIENTOS DOCE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
04010202	ud	VÁLV. MAN. COMPUERTA DN160 PP ud. de suministro de válvula de compuerta fabricada íntegramente en polipropileno, DN160 PN10-16, de la marca ASAHI o similar, preparada para accionamiento manual mediante volante, con conexiones preparadas para su instalación embreadada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujeción en acero inoxidable.	552,18
			QUINIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS
04010203	ud	VÁLV. MAN. COMPUERTA DN200 PP ud. de suministro de válvula de compuerta fabricada íntegramente en polipropileno, DN200 PN10-16, de la marca ASAHI o similar, preparada para accionamiento manual mediante volante, con conexiones preparadas para su instalación embreadada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujeción en acero inoxidable.	594,31
			QUINIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS
04010204	ud	VÁLV. MAN. COMPUERTA CIERRE ELÁST. DN100 FD ud. de suministro de válvula de compuerta fabricada en fundición, DN100 PN10-16, con cierre elástico de la marca BELGICAST o similar, preparada para accionamiento manual mediante volante, con conexiones preparadas para su instalación embreadada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujeción en acero inoxidable.	134,12
			CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS con DOCE CÉNTIMOS
04010205	ud	VÁLV. MAN. MARIPOSA DN315 PP ud. de suministro de válvula de mariposa fabricada íntegramente en polipropileno, DN315 PN10-16, de la marca ASAHI o similar, preparada para accionamiento manual mediante palanca, con conexiones preparadas para su instalación embreadada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujeción en acero inoxidable.	1.248,02
			MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con DOS CÉNTIMOS
04010206	ud	VÁLV. MAN. DIAFRAGMA DN25 PP ud. de suministro de válvula de diafragma fabricada íntegramente en polipropileno, DN25 PN10-16, de la marca ASAHI o similar, preparada para accionamiento manual mediante volante, con conexiones preparadas para su instalación embreadada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujeción en acero inoxidable.	89,74
			OCHENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
04010207	ud	VÁLV. MAN. DIAFRAGMA DN50 PP ud. de suministro de válvula de diafragma fabricada íntegramente en polipropileno, DN50 PN10-16, de la marca ASAHI o similar, preparada para accionamiento manual mediante volante, con conexiones preparadas para su instalación embreadada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujeción en acero inoxidable.	246,58

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
			DOSCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
04010208	ud	VÁLV. MAN. DIAFRAGMA DN160 PP ud. de suministro de válvula de diafragma fabricada íntegramente en polipropileno, DN160 PN10-16, de la marca ASAHI o similar, preparada para accionamiento manual mediante volante, con conexiones preparadas para su instalación embriada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujeción en acero inoxidable.	1.098,66
			MIL NOVENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
04010209	ud	VÁLV. MAN. DIAFRAGMA DN200 PP ud. de suministro de válvula de diafragma fabricada íntegramente en polipropileno, DN200 PN10-16, de la marca ASAHI o similar, preparada para accionamiento manual mediante volante, con conexiones preparadas para su instalación embriada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujeción en acero inoxidable.	1.986,31
			MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS
04010210	ud	VÁLV. MAN. BOLA DN20 PP ud. de suministro de válvula esférica de bola fabricada íntegramente en polipropileno, DN20 PN10-16, de la marca ASAHI o similar, preparada para accionamiento manual mediante llave, con conexiones preparadas para su instalación embriada o roscada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujeción en acero inoxidable, i/ manguitos de unión roscada.	44,78
			CUARENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
04010211	ud	VÁLV. MAN. BOLA DN25 PP ud. de suministro de válvula esférica de bola fabricada íntegramente en polipropileno, DN25 PN10-16, de la marca ASAHI o similar, preparada para accionamiento manual mediante llave, con conexiones preparadas para su instalación embriada o roscada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujeción en acero inoxidable, i/ manguitos de unión roscada.	51,29
			CINCUENTA Y UN EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS
04010212	ud	VÁLV. SEG. PRESIÓN DN100 FD ud. de suministro de válvula de seguridad de alivio de presión fabricada en fundición, DN100 PN25, de la marca Belgicast o similar, con conexiones preparadas para su instalación embriada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujeción en acero inoxidable.	319,18
			TRESCIENTOS DIECINUEVE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS
04010213	ud	VÁLV. RETENCIÓN BOLA DN100 FD ud. de suministro de válvula de retención o anti-retorno de bola fabricada íntegramente en fundición, DN100 PN25, de la marca Belgicast o similar, con conexiones preparadas para su instalación embriada o roscada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujeción en acero inoxidable.	246,24
			DOSCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS
04010214	ud	VÁLV. RETENCIÓN BOLA DN100 PP ud. de suministro de válvula de retención o anti-retorno de bola fabricada íntegramente en polipropileno, DN100 PN10-16, de la marca Asahi o similar, con conexiones preparadas para su instalación embriada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujeción en acero inoxidable.	448,92
			CUATROCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
04010215	ud	VÁLV. RETENCIÓN BOLA DN160 PP ud. de suministro de válvula de retención o anti-retorno de bola fabricada íntegramente en polipropileno, DN160 PN10-16, de la marca Asahi o similar, con conexiones preparadas para su instalación embriada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujeción en acero inoxidable.	564,45

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
			QUINIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
04010216	ud	VÁLV. RETENCIÓN BOLA DN200 PP ud. de suministro de válvula de retención o anti-retorno de bola fabricada íntegramente en polipropileno, DN200 PN10-16, de la marca Asahi o similar, con conexiones preparadas para su instalación embreadada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujeción en acero inoxidable.	712,07
			SETECIENTOS DOCE EUROS con SIETE CÉNTIMOS
04010217	ud	VÁLV. ELECT. COMPUERTA DN100 PP ud. de suministro de válvula de compuerta fabricada íntegramente en polipropileno, DN100 PN10-16, de la marca Asahi o similar, con conexiones preparadas para su instalación embreadada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujeción en acero inoxidable. Válvula preparada para conexión de actuador eléctrico (i/ funcionamiento N/A o N/C s/proyecto), i/ volante exterior accionamiento manual.	781,24
			SETECIENTOS OCHENTA Y UN EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS
04010218	ud	VÁLV. ELECT. COMPUERTA DN160 PP ud. de suministro de válvula de compuerta fabricada íntegramente en polipropileno, DN160 PN10-16, de la marca Asahi o similar, con conexiones preparadas para su instalación embreadada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujeción en acero inoxidable. Válvula preparada para conexión de actuador eléctrico (i/ funcionamiento N/A o N/C s/proyecto), i/ volante exterior accionamiento manual.	1.364,16
			MIL TRESCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS
04010219	ud	VÁLV. ELECT. BOLA DN20 PP ud. de suministro de válvula esférica de bola fabricada íntegramente en polipropileno, DN20 PN10-16, de la marca Asahi o similar, con conexiones preparadas para su instalación embreadada o roscada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujeción en acero inoxidable o manguitos de unión roscada. Válvula preparada para conexión de actuador eléctrico (i/ funcionamiento N/A o N/C s/proyecto).	116,09
			CIENTO DIECISEIS EUROS con NUEVE CÉNTIMOS
04010220	ud	VÁLV. ELECT. BOLA DN25 PP ud. de suministro de válvula esférica de bola fabricada íntegramente en polipropileno, DN25 PN10-16, de la marca Asahi o similar, con conexiones preparadas para su instalación embreadada o roscada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujeción en acero inoxidable o manguitos de unión roscada. Válvula preparada para conexión de actuador eléctrico (i/ funcionamiento N/A o N/C s/proyecto).	124,51
			CIENTO VEINTICUATRO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
04010221	ud	VÁLV. ELECT. DIAFRAGMA DN25 PP ud. de suministro de válvula de diafragma fabricada íntegramente en polipropileno, DN25 PN10-16, de la marca Asahi o similar, con conexiones preparadas para su instalación embreadada o roscada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujeción en acero inoxidable o manguitos de unión roscada. Válvula preparada para conexión de actuador eléctrico (i/ funcionamiento N/A o N/C s/proyecto).	239,92
			DOSCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
04010222	ud	VÁLV. NEUM. D-E MARIPOSA DN 200 PP ud. de suministro de válvula de mariposa fabricada íntegramente en polipropileno, DN200 PN10-16, de la marca ASAHI o similar, preparada para accionamiento mediante actuador neumático de doble efecto, incluyendo dicho actuador y electroválvula en acero inoxidable de 5/2 vías de 1/2 pulgada asociada para el suministro de aire al actuador, con conexiones preparadas para su instalación embreadada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillería en acero inoxidable.	1.896,48

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
--------	----	---------	--------

04010223	ud	VÁLV. NEUM. D-E MARIPOSA DN 315 PP	MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
----------	----	---	---

ud. de suministro de válvula de mariposa fabricada íntegramente en polipropileno, DN315 PN10-16, de la marca ASAHI o similar, preparada para accionamiento mediante actuador neumático de doble efecto, incluyendo dicho actuador y electroválvula en acero inoxidable de 5/2 vías de 1/2 pulgada asociada para el suministro de aire al actuador, con conexiones preparadas para su instalación embreada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillería en acero inoxidable.

2.256,01

DOS MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS con UN CÉNTIMOS

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

SUBCAPÍTULO 04.02 INSTALACIÓN NEUMÁTICA
APARTADO 040201 TUBERÍAS Y ACCESORIOS

04020101	ud TUBO AC. INOX AISI-304 DN50 e=2mm	<p>Ml. Suministro y montaje de tubería en acero inoxidable AISI 304 con espesor de 2 mm, incluso soportería primaria (tipo abrazaderas con soporte atornillado a la tubería y soldado/atornillado a estructura secundaria) para anclar a rack estructural metálico existente, presión nominal PN16, DN50, 54 mm de diámetro exterior y sección circular, para conducción de aguas residuales con presión. Incluido unión entre tubos, mediante soldadura tipo TIG y/o embridadas según planos, y de éstos con los accesorios, con embocadura estanca mediante junta tipo EPDM. Incluso p/p de accesorios, piezas especiales y juntas para montaje. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Las piezas metálicas incluidas en la soportería y/o uniones serán de acero inoxidable AISI 304.</p>	31,60
		TREINTA Y UN EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
04020102	ud TUBO AC. INOX AISI-304 DN80 e=2mm	<p>Ml. Suministro y montaje de tubería en acero inoxidable AISI 304 con espesor de 2 mm, incluso soportería primaria (tipo abrazaderas con soporte atornillado a la tubería y soldado/atornillado a estructura secundaria) para anclar a rack estructural metálico existente, presión nominal PN16, DN80, 84mm de diámetro exterior y sección circular, para conducción de aguas residuales con presión. Incluido unión entre tubos, mediante soldadura tipo TIG y/o embridadas según planos, y de éstos con los accesorios, con embocadura estanca mediante junta tipo EPDM. Incluso p/p de accesorios, piezas especiales y juntas para montaje. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Las piezas metálicas incluidas en la soportería y/o uniones serán de acero inoxidable AISI 304.</p>	41,55
		CUARENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
04020103	ud TUBO AC. INOX AISI-304 DN120 e=2mm	<p>Ml. Suministro y montaje de tubería en acero inoxidable AISI 304 con espesor de 2 mm, incluso soportería primaria (tipo abrazaderas con soporte atornillado a la tubería y soldado/atornillado a estructura secundaria) para anclar a rack estructural metálico existente, presión nominal PN16, DN120, 124 mm de diámetro exterior y sección circular, para conducción de aguas residuales con presión. Incluido unión entre tubos, mediante soldadura tipo TIG y/o embridadas según planos, y de éstos con los accesorios, con embocadura estanca mediante junta tipo EPDM. Incluso p/p de accesorios, piezas especiales y juntas para montaje. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Las piezas metálicas incluidas en la soportería y/o uniones serán de acero inoxidable AISI 304.</p>	56,94
		CINCUENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
04020104	ud TUBO AC. INOX AISI-304 DN150 e=2mm	<p>Ml. Suministro y montaje de tubería en acero inoxidable AISI 304 con espesor de 2 mm, incluso soportería primaria (tipo abrazaderas con soporte atornillado a la tubería y soldado/atornillado a estructura secundaria) para anclar a rack estructural metálico existente, presión nominal PN16, DN150, 154mm de diámetro exterior y sección circular, para conducción de aguas residuales con presión. Incluido unión entre tubos, mediante soldadura tipo TIG y/o embridadas según planos, y de éstos con los accesorios, con embocadura estanca mediante junta tipo EPDM. Incluso p/p de accesorios, piezas especiales y juntas para montaje. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Las piezas metálicas incluidas en la soportería y/o uniones serán de acero inoxidable AISI 304.</p>	63,14
		SESENTA Y TRES EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	
04020105	ud CODO 90° AC. INOX. AISI-304 DN50 PN16		19,27
		DIECINUEVE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
04020106	ud	CODO 90° AC. INOX. AISI-304 DN80 PN16	37,82
		TREINTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	
04020107	ud	CODO 90° AC. INOX. AISI-304 DN120 PN16	51,26
		CINCUENTA Y UN EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	
04020108	ud	CODO 90° AC. INOX. AISI-304 DN150 PN16	59,47
		CINCUENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
04020109	ud	TÉ AC. INOX. AISI-304 DN150 PN16	114,21
		CIENTO CATORCE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
04020110	ud	PORTABRIDA AC. INOX AISI-304 D50 PN16	31,29
		TREINTA Y UN EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
04020111	ud	PORTABRIDA AC. INOX AISI-304 DN80 PN16	59,44
		CINCUENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
04020112	ud	BRIDA LOCA AC. INOX AISI-304 DN50 PN16	13,76
		TRECE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
04020113	ud	BRIDA LOCA AC. INOX AISI-304 DN80 PN16	19,21
		DIECINUEVE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
04020114	ml	TUBO AC. INOX AISI-316 DN25 e=2mm PERFORADO	52,89
		Ml. Suministro y montaje de tubería en acero inoxidable AISI 316 con espesor de 2 mm, incluso soportería primaria y secundaria (tipo abrazaderas con soporte atornillado a la tubería y soldado/atornillado a estructura secundaria) para anclar a muro de hormigón existente, presión nominal PN16, DN25, sección circular con perforaciones según planos para suministro de aire en interior de decantador de aguas residuales, para conducción de aire a presión. Incluido unión entre tubos, mediante soldadura tipo TIG y/o embridadas según planos, y de éstos con los accesorios, con embocadura estanca mediante junta tipo EPDM. Incluso p/p de accesorios, piezas especiales y juntas para montaje. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Las piezas metálicas incluidas en la soportería y/o uniones serán de acero inoxidable AISI 316.	
		CINCUENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
APARTADO 040202 VÁLVULAS			
04020201	ud	VÁLV. MAN. MARIPOSA DN50 FD	41,78
		ud. de suministro de válvula de mariposa fabricada en fundición con interiores en acero inoxidable AISI-304, DN50 PN25, de la marca Belgicast o similar, preparada para accionamiento manual mediante palanca, con conexiones preparadas para su instalación embridada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujeción en acero inoxidable.	
		CUARENTA Y UN EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
04020202	ud	VÁLV. MAN. MARIPOSA DN80 FD	64,26
		ud. de suministro de válvula de mariposa fabricada en fundición con interiores en acero inoxidable AISI-304, DN80 PN25, de la marca Belgicast o similar, preparada para accionamiento manual mediante palanca, con conexiones preparadas para su instalación embridada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujeción en acero inoxidable.	
		SESENTA Y CUATRO EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

SUBCAPÍTULO 04.03 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

APARTADO 040301 ACOMETIDA DE B.T.

APARTADO 040302 CUADROS ELÉCTRICOS Y EQUIPOS

04030201 Ud Cuadro Electrico Secundario 3.600,00

Suministro y Montaje de Modelo tipo PRISMA PHVOL de SCHENEIDER, o equivalente de ABB- Fabricado en Envolvente de chapa de acero galvanizada de espesor mínimo 1.5 mm. y Acabado con pintura époxi secada al horno. Grado de Proteccion Mínimo IP-43 Así como índice de robustez IK-08. Constituido por módulos en número y dimensiones apropiadas de forma que pueda ser Extensible por Ambos laterales así como en profundidad. Incluso 15% de espacio de reserva para ampliaciones, con Puertas practicables DE CRISTAL , cerradura con llave, panelado interior desmontable mecanizado. Compartimentacion interior Minma (SIN FORMA) según Norma UNE 61439. Conteniendo en su interior cada uno de los elementos determinados en el esquema unifilar, con bornas, canaletas con tapa ciega, embarrados Cu, regletas portamecanismos, cableado embarrado Cu de T.T. Identificacion de Circuitos por etiquetas de PVC remachadas, pequeño material y accesorios. Todo ello colocado, montado, embornado, puesto a tierra, probado, sellado, marcado, rotulado y funcionando. Incluso Funda portaplanos interior y esquemas certificados por instalador autorizado. Asimismo se entregarán los ensayos tipo del Cuadro realizados por el fabricante, todo ello Según R.E.B.T.
*Se Incluirá Bancada Metálica en Acero Galvanizado y Chapas de Cierre Acero Perimetrales (Altura 20÷25 cm).Todo el montaje de apartamenta interior y Cableado del Cuadro se ejecutará de acuerdo con las normas establecidas por el fabricante adoptado según Norma UNE 61439.

Notas:

- 1.-Se Considerarán las características constructivas definidas en la memoria del Cuaderno de Encargo.
- 2.-Se entregarán los ensayos del Cuadro Eléctrico realizados por el fabricante del Cuadro Electrico y por el Instalador y/o Cuadrista, todo ello Según Norma UNE 61439.
- 3.-Se entregarán en la fase de Oferta: Dimensiones del Cuadro y Peso para su Aprobación por la DF.

TRES MIL SEISCIENTOS EUROS

APARTADO 040303 CANALIZACIONES ELÉCTRICAS

04030301 MI Bandeja Metálica Tipo Rejilla de 200x60 mm-Acero Galvanizado 8,65

Suministro y montaje de Bandeja Metálica tipo Rejilla de Pensa galvanizada en caliente de dimensiones 200x60 mm,incluidos soportes, herrajes, separadores internos, fijaciones y piezas especiales (curvas, codos, entronques, etc.). Incluye conductor de Cobre Amarillo/Verde para puesta a Tierra de bandeja de sección mínima 1x16 mm². Totalmente colocada , montada y funcionando.

OCHO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

04030302 MI Bandeja Metálica Tipo Rejilla de 300x100 mm-Acero Galvanizado 7,32

Suministro y montaje de Bandeja Metálica tipo Rejilla de Pensa galvanizada en caliente de dimensiones 300x80 mm,incluidos soportes, herrajes, separadores internos, fijaciones y piezas especiales (curvas, codos, entronques, etc.). Incluye conductor de Cobre Amarillo/Verde para puesta a Tierra de bandeja de sección mínima 1x16 mm². Totalmente colocada , montada y funcionando.

SIETE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

04030303 MI Tubo flexible de PVC d.50 1,70

MI. Tubo de PVC flexible tipo Forroplast GP-7 d=50 mm, incluso parte proporcional de piezas de sujeción, cajas de derivación, accesorios, y material auxiliar, mano de obra de montaje, completo y colocado.

UN EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

04030304 MI Tubo acero inox d.40 16,30

MI. Tubo de acero inoxidable d=40 mm, según especificaciones técnicas en pliego, incluso parte proporcional de piezas de sujeción, cajas de derivación, accesorios, y material auxiliar, mano de obra de montaje, completo y colocado.

DIECISEIS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
APARTADO 040304 LÍNEAS ELÉCTRICAS DE DISTRIBUCIÓN			
APARTADO 040305 ILUMINACIÓN			
0403051	Ud	Proyector Industrial Orientable LED-100 W Ud. Proyector Orientable Mod. Proyector-750 de Celer, o equivalente de philips, LED 100W. Grado de Protección IP-65, IK-09, Clase I, arranque instantáneo. Incluido Lira de fijación y orientación en aluminio extruido de alta resistencia en el mismo color que la carcasa, mecanismo de encendido incluido reloj astronómico. Con encendido desde detector de movimiento y reloj astronómico. Conjunto totalmente instalado, conexionado y funcionando.	360,00
		TRESCIENTOS SESENTA EUROS	
0403052	Ud	Pantalla Estanca Trilux LED Mod: Nextrema 30W Ud. Pantalla Estanca Trilux Modelo: Nextrema LED TWW, o equivalente de philips, IP-66, 6.200 lum apta para adopsar ó suspender. Con junta de estanqueidad. Incorpora el equipo eléctrico. Potencia Eléctrica del Conjunto : 30 W. Conjunto totalmente instalado, conexionado y funcionando.	170,00
		CIENTO SETENTA EUROS	
APARTADO 040306 DOCUMENTACIÓN Y PRUEBAS			
SUBCAPÍTULO 04.04 INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL			
APARTADO 040401 SENSORES			
0404011	ud	MED. NIVEL ULTRASONIDOS Ud. de suministro de medidor de nivel por ultrasonidos en el interior de balsas, depósitos y/o decantadores de aguas residuales en condiciones extremas de funcionamiento (pH 1-12 y alta turbidez), de la marca Emerson o similar.	789,21
		SETECIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
0404012	ud	REG. NIVEL BOYA Ud. de suministro de regulador de nivel tipo boya flotante.	186,02
		CIENTO OCHENTA Y SEIS EUROS con DOS CÉNTIMOS	
0404013	ud	MEDIDOR DE pH Ud. de suministro de medidor de pH en el interior de balsas de aguas residuales en condiciones extremas de funcionamiento (pH 1-12 y alta turbidez), de la marca Emerson o similar.	2.016,94
		DOS MIL DIECISEIS EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
0404014	ud	MEDIDOR REDOX Ud. de suministro de medidor de potencial redox en el interior de balsas de aguas residuales en condiciones extremas de funcionamiento (pH 1-12 y alta turbidez), de la marca Emerson o similar.	1.980,25
		MIL NOVECIENTOS OCHENTA EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
0404015	ud	CAUD. MAGNÉTICO PP DN 25 Ud. de suministro de medidor de caudal electromagnético en tubería de polipropileno DN25 para control de impulsión de aguas residuales en condiciones extremas de funcionamiento (pH 1-12 y alta turbidez), de la marca Emerson o similar, para instalación embreado.	375,96
		TRESCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
0404016	ud	CAUD. MAGNÉTICO PP DN 100 Ud. de suministro de medidor de caudal electromagnético en tubería de polipropileno DN100 para control de impulsión de aguas residuales en condiciones extremas de funcionamiento (pH 1-12 y alta turbidez), de la marca Emerson o similar, para instalación embreado.	1.184,05

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
			MIL CIENTO OCHENTA Y CUATRO EUROS con CINCO CÉNTIMOS
04040107	ud	CAUD. MAGNÉTICO PP DN 160 Ud. de suministro de medidor de caudal en tubería de propileno DN160 para red de dosificación de lechada de cal al 15% de concentración, de la marca Emerson o similar.	1.824,33
			MIL OCHOCIENTOS VEINTICUATRO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
04040108	ud	CAUD. MAGNÉTICO PP DN 200 Ud. de suministro de medidor de caudal electromagnético en tubería de acero inoxidable AISI-316 DN200 para control de impulsión de vaguas residuales en condiciones extremas de funcionamiento (pH 1-12 y alta turbidez), de la marca Emerson o similar.	2.564,17
			DOS MIL QUINIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS
04040109	ud	SENSOR TEMPERATURA DN20 Ud. de suministro de sonda de temperatura en el interior de depósitos, de la marca Emerson o similar, preparado para conexionado en brida.	124,68
			CIENTO VEINTICUATRO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
04040110	ud	PRESOSTATO 5 Bar Ud. de suministro de medidor de presión para control de redes de impulsión, de la marca Emerson o similar.	148,39
			CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
04040111	ud	MEDIDOR OXÍGENO DISUELTO Ud. de suministro de medidor de oxígeno disuelto para instalación en contacto con aguas residuales, de la marca Emerson o similar, i/controlador.	2.134,68
			DOS MIL CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
APARTADO 040402 REDES			
APARTADO 040403 PROGRAMACIÓN Y CONTROL			
SUBCAPÍTULO 04.05 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS			
APARTADO 040501 SISTEMAS DE EXTINCIÓN			
04050101	Ud	EXTINT. POLVO ABC 6 Kg. EF 21A-113B Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado según CTE/DB-SI 4. Certificado por AENOR.	47,41
			CUARENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
04050102	Ud	EXTINT. NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B Ud. Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según CTE/DB-SI 4, totalmente instalado.	90,61
			NOVENTA EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
APARTADO 040502 SISTEMAS DE ALARMA			
04050201	Ud	PULSADOR DE ALARMA REARMABLE Ud. Pulsador de alarma tipo rearmable, con tapa de plástico basculante totalmente instalado, i/p.p. de tubos y cableado, conexionado y probado, según CTE/DB-SI 4.(ESTIMACIÓN A CONCRETAR CON PROYECTO DE ACTIVIDAD)	86,82
			OCHENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
04050302	MI	CIRCUITO 1,5 MM2 + TUBO ACERO Ml. Circuito para instalaciones de detección automática de incendios, realizado con tubo ACERO rígido de presión de D=16 mm y conductores de cobre bicolor rojo/negro aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 1,5 mm2., incluido p.p. de cajas de registro y regletas de conexión.	9,44
			NUEVE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
APARTADO 040503 ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA			
04050301	Ud	EMERGEN. DAISALUX NOVA N6 320 LÚM. Ud. Bloque autónomo de emergencia IP44 IK 04, modelo DAISALUX serie Nova N6, de superficie o empotrado, de 320 Lúm. con lámpara de emergencia FL. 8W, con caja de empotrar blanca o negra, o estanca (IP66 IK08), con difusor biplano, opal o transparente. Carcasa fabricada en policarbonato blanco, resistente a la prueba de hilo incandescente 850°C. Piloto testigo de carga LED blanco. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Base y difusor construidos en policarbonato. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Etiqueta de señalización, replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.	64,86
			SESENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
04050302	MI	CIRCUITO 1,5 MM2 + TUBO ACERO Ml. Circuito para instalaciones de detección automática de incendios, realizado con tubo ACERO rígido de presión de D=16 mm y conductores de cobre bicolor rojo/negro aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 1,5 mm2., incluido p.p. de cajas de registro y regletas de conexión.	9,44
			NUEVE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
APARTADO 040504 SEÑALIZACIÓN			
04050401	Ud	SEÑAL LUMINISCENTE EXT. INCENDIOS Ud. Señal luminiscente para elementos de extinción de incendios (extintores, bies, pulsadores....) de 297x210 por una cara en pvc rígido de 2 mm de espesor, totalmente instalada, según norma UNE 23033 y CTE/DB-SI 4.(ESTIMACIÓN A CONCRETAR CON PROYECTO DE ACTIVIDAD)	9,42
			NUEVE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
05040402	Ud	SEÑAL LUMINISCENTE EVACUACIÓN Ud. Señal luminiscente para indicación de la evacuación (salida, salida emergencia, direccionales, no salida....) de 297x148mm por una cara en pvc rígido de 2mm de espesor, totalmente montada según norma UNE 23033 y CTE/DB-SI 4.	8,09
			OCHO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 04.06 ALMACENAMIENTO PRODUCTOS QUÍMICOS			
APARTADO 040601 REVESTIMIENTO SUELOS			
04060101	M2	PREPARACION PAVIMENTO SOPORTE M2. Preparación de pavimento para aplicación de mortero epoxy multi capa o simiar, mediante un granallado de la superficie y la reparación de grietas y ajuste de las juntas estructurales, con mortero epoxi o similar, retirada de restos escombros y polvos de aspiración a vertedero, con posterior limpieza previa a la aplicación del multicapa.	10,65
		DIEZ EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
04060102	M2	PAV. SUELO PROD. QUÍMICOS M2. Suministro y puesta en obra de revestimiento epoxi o similar con protección frente a productos químicos, con un espesor de 2,0 mm, sobre superficies de hormigón o mortero, sin incluir la preparación del soporte. Colores Estándar.	34,23
		TREINTA Y CUATRO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	
APARTADO 040602 ESTANTERÍAS DE PALETIZACIÓN			
04060201	Ud	Bastidor Paletizar 3000x1100 mm. Ud. Suministro de Bastidor de paletización en acero de 3.000x1.100 mm.	121,30
		CIENTO VEINTIUN EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
04060202	Ud	Anclaje M 12x110 Ud. Suministro de Anclaje M 12x110	2,69
		DOS EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
04060203	Ud	Placa nivelación 2 mm Ud. Suministro de Placa de Nivelación 2 mm.	2,95
		DOS EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
04060204	Ud	Larguero paletizar 120x40x2700 mm Ud. Suministro de Larguero de paletizar en acero de 120x40x2700 mm.	53,13
		CINCIENTA Y TRES EUROS con TRECE CÉNTIMOS	
04060205	Ud	Pasador de seguridad Ud. Suministro de pasador de seguridad para estanterías de paletización.	0,50
		CERO EUROS con CINCIENTA CÉNTIMOS	
04060206	Ud	Defensa puntual docker PVC80/600 negro Ud. Suministro de defensa puntual DOCKER PVC 80/600 NEGRO para estantería de paletización	39,26
		TREINTA Y NUEVE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	
04060207	Ud	Tornillos M/8 X 66 Ud. Suministro de tornillos M/8X66 para estanterías de paletización.	0,67
		CERO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
04060208	Ud	Cartel de Cargas Ud. Suministro de Cartel de Cargas	30,00
		TREINTA EUROS	
04060209	Ud	Panel de Malla de 1340x1100 mm Ud. Suministro de Panel de Malla de Craga de 1340x1100 mm.	52,90
		CINCIENTA Y DOS EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
04060210	Ud	Chapas traseras y laterales de astibia Ud. Suministro de chapas de astibia para cerramiento de parte trasera y laterales (8 traseras y 16 laterales).	590,00
		QUINIENTOS NOVENTA EUROS	
04060211	Ud	Portes e Instalación en Marcilla Ud. Portes e instalación de estantería de paletización en Marcilla.	520,00
		QUINIENTOS VEINTE EUROS	

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
APARTADO 040603 CUBETOS DE RETENCIÓN			
04060301	ud	Cubeto de Retención PE 3 IBC Ud. Suministro en instalación de Cubeto de Retención para 2 depósito IBC/GRG de 1.000 litros. Realizado en PE y con Rejilla en PE. Volumen de retención: 3.500 litros. Con rejilla de plástico. Capacidad de carga total: 2.000 Kg. Superficie de almacenamiento: Rejilla de polietileno (PE). Con hueco para horquillas.	4.548,69
			CUATRO MIL QUINIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
APARTADO 040604 INSTALACIONES DE SEGURIDAD			
04060401	ud	Ducha-Lavaojos Ud. Suministro e instalación de Ducha de cuerpo entero y Lavaojos. Con cuenco de plástico para ojos y cara. Según EN 1541 aparatado 1 y 2. Con cuerpo mediante tubería de acero galvanizado y placa en el suelo. Mango de accionamiento en Acero Inoxidable. Caudal (ducha de cuerpo entero): 60 l/min a 1,3 bar., Conexión de agua 1 1/4". Caudal (Ducha de cara): 12 l/min a 1,3 bar de presión de flujo. Incluyendo señalización.	793,80
			SETECIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 05 SEGURIDAD Y SALUD			
SUBCAPÍTULO 05.01 INSTALACIONES PROVISIONALES			
050101	Ud	ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.	103,00
		CIENTO TRES EUROS	
050102	Ud	ALQUILER CASETA PARA VESTUARIOS Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	92,70
		NOVENTA Y DOS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
050103	Ud	TRANSPORTE CASETA PREFABRICADA Ud. Transporte de caseta prefabricada a obra, incluso descarga y posterior recogida.	215,12
		DOSCIENTOS QUINCE EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
050104	Ud	ACOMET. PROV. ELÉCT. A CASETA Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	102,44
		CIENTO DOS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
050105	Ud	ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA Ud. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.	90,38
		NOVENTA EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
050106	Ud	ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	74,98
		SETENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
050107	Ud	DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L. Ud. Depósito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos)	18,30
		DIECIOCHO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
050108	Ud	BOTIQUIN DE OBRA Ud. Botiquín de obra instalado.	22,07
		VEINTIDOS EUROS con SIETE CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 05.02 SEÑALIZACIONES			
050201	Ud	SEÑAL STOP CON SOPORTE Ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	41,40
		CUARENTA Y UN EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
050202	Ud	SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE Ud. Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	43,16
		CUARENTA Y TRES EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	
050203	Ud	SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE Ud. Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	41,40
		CUARENTA Y UN EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
050204	Ud	CARTEL INDICAT. RIESGO I/SOPORTE Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.	19,23
		DIECINUEVE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	
050205	Ud	CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO Ud. Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	7,11
		SIETE EUROS con ONCE CÉNTIMOS	
050206	Ud	CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO Ud. Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	7,11
		SIETE EUROS con ONCE CÉNTIMOS	
050207	Ud	CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS Ud. Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	7,11
		SIETE EUROS con ONCE CÉNTIMOS	
050208	MI	VALLA METÁLICA MÓVIL MI. Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m., colocada sobre soportes de hormigón (5 usos).	7,29
		SIETE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
050209	MI	CINTA DE BALIZAMIENTO R/B MI. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	1,60
		UN EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 05.03 PROTECCIONES PERSONALES			
050301	Ud	CASCO DE SEGURIDAD Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.	1,87
		UN EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
050302	Ud	PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR Ud. Pantalla de seguridad para soldador con casco y fijación en cabeza. Homologada CE.	19,36
		DIECINUEVE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
050303	Ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS Ud. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.	11,70
		ONCE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
050304	Ud	GAFAS ANTIPOLVO Ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.	2,60
		DOS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
050305	Ud	MASCARILLA ANTIPOLVO Ud. Mascarilla antipolvo, homologada.	2,92
		DOS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
050306	Ud	PROTECTORES AUDITIVOS Ud. Protectores auditivos, homologados.	8,13
		OCHO EUROS con TRECE CÉNTIMOS	
050307	Ud	MONO DE TRABAJO Ud. Mono de trabajo, homologado CE.	12,77
		DOCE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
050308	Ud	IMPERMEABLE Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.	5,18
		CINCO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	
050309	Ud	PETO REFLECTANTE BUT./AMAR Ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.	19,50
		DIECINUEVE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
050310	Ud	CINTURÓN SEGURIDAD CLASE A Ud. Cinturón de seguridad clase A (sujección), con cuerda regulable de 1,8 m. con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada CE.	68,90
		SESENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
050311	Ud	ARNÉS AM. DORSAL C/ANILLA TORSAL Ud. Arnés de seguridad con amarre dorsal y con anilla torsal, fabricado con cincha de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.	51,50
		CINCUENTA Y UN EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
050312	Ud	ANTICAIDAS DESLIZANTE C. ACERO Ud. Anticaidas deslizante para cable de acero de 8 mm. c/mosquetón, homologada CE.	236,90
		DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
050313	Ud	APARATO FRENO Ud. Aparato de freno de paracaídas, homologado.	65,52
		SESENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	
050314	Ud	CUERDA D=14 mm. POLIAMIDA Ud. Cuerda realizada en poliamida de alta tenacidad de D=14 mm. incluso barra argollas en extremo de polimidias revestidas de PVC, homologada CE.	5,37
		CINCO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	
050315	Ud	CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS Ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.	22,75
		VEINTIDOS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
050316	Ud	CUERDA AMARRE POLIAMIDA 1 M. Ud. Cuerda de amarre de longitud 1,00 mt, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argollas en extremos de polimida revestidas de PVC, homologado CE.	8,66
		OCHO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
050317	Ud	PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL Ud. Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.	1,26
		UN EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	
050318	Ud	PAR BOTAS SEGUR. PUNT. SERRAJE Ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.	20,61

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
			VEINTE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS
050319	Ud	PAR DE BOTAS AGUA DE SEGURIDAD Ud. Par de botas de agua monocolor de seguridad, homologadas CE.	20,61
			VEINTE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS
SUBCAPÍTULO 05.04 PROTECCIONES COLECTIVAS			
050401	M2	RED HORIZONTAL PROTEC. HUECOS M2. Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.	1,89
			UN EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
050402	Ud	CUADRO GENERAL INT. DIF. 300 mA. Ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.	507,43
			QUINIENTOS SIETE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
050403	Ud	EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado. Certificado por AENOR.	37,09
			TREINTA Y SIETE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS
050404	Ud	EXTINTOR NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B Ud. Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.	90,61
			NOVENTA EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS
SUBCAPÍTULO 05.05 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y S.			
050501	Hr	COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE Hr. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	58,27
			CINCUENTA Y OCHO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS
050502	Hr	EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERV. H. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.	16,48
			DIECISEIS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
050503	Ud	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA Ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.	26,78
			VEINTISEIS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 06 CONTROL DE CALIDAD			
06.01	Ud	ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO Ud. Ensayo Próctor. Modificado, según NLT-108, comprobando que se realiza en tongadas máximas de 30 cm. alcanzando el 98% del proctor modificado.	34,82
		TREINTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	
06.02	Ud	CARACT. BARRA CORRUGADA Ud. Determinación de las características geométricas y ponderales de una barra corrugada, según UNE 36.088 ó 36.068.	30,67
		TREINTA EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
06.03	Ud	TOMA MUESTRA HORMIGÓN, 4 PROB. Ud. Toma de muestras de hormigón fresco (serie de 4 probetas) de una misma amasada para control estadístico del hormigón, de acuerdo a EHE-08 art. 88.4, incluyendo muestreo del hormigón, medida del asiento de cono, fabricación de 4 probetas cilíndricas de 15 x 30 cm, curado, refrentado y rotura a los días que el plan de control aprobado determine.	42,28
		CUARENTA Y DOS EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	
06.04	ud	Prueba estanqueidad saneamiento 300-500 mm	285,78
		DOSCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
06.05	ud	Prueba estanqueidad saneamiento <125 mm	247,95
		DOSCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
06.06	Ud	Ensayos soldadura estructura metálica	402,51
		CUATROCIENTOS DOS EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS N°2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL			
SUBCAPÍTULO 01.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS			
010101	m3	EXCAV. MECÁNICA TERRENO FLOJO M3. Excavación a cielo abierto, en terreno de consistencia floja, con retro-giro de 20 toneladas de 1,50 m3. de capacidad de cazo, con extracción de tierra a los bordes, en vaciado, i/p.p. de costes indirectos.	
		Mano de obra.....	0,52
		Maquinaria	4,32
		Resto de obra y materiales.....	0,14
		TOTAL PARTIDA.....	4,98
010102	m3	RELLENO BALASTO CALIZO FILTR. M3. Relleno con aporte de balasto caliza exento de finos y contaminantes arcillosos filtrante de 40/80 mm. tamaño máximo, vertido con retroexcavadora cargando la grava o balasto a una distancia inferior a 5 metros del lugar de vertido, según CTE/DB-HS 1.	
		Mano de obra.....	1,18
		Maquinaria	2,25
		Resto de obra y materiales.....	28,95
		TOTAL PARTIDA.....	32,38
010103	m3	RELLENO LOC., COMPAC. Y PERFILADO C/RANA S/APORT TODO UNO m³. Relleno, extendido y compactado de tierras propias (-TODO-UNO), por medios manuales, con apisonadora manual tipo rana, en tongadas de 30 cm de espesor, i/regado de las mismas y p.p. de costes indirectos.	
		Mano de obra.....	11,80
		Maquinaria	7,68
		Resto de obra y materiales.....	1,09
		TOTAL PARTIDA.....	20,57
010104	m3	RELLENO, COMPAC. Y PERFILADO MECÁN. S/APORT TODO UNO M3. Relleno, extendido, humectación, perfilado y compactado de tierras, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, s/aporte de las mismas (todo uno), regado y p.p. de costes indirectos.	
		Mano de obra.....	0,24
		Maquinaria	1,45
		Resto de obra y materiales.....	2,90
		TOTAL PARTIDA.....	4,59
010105	m2	ESCARIFICADO/COMPACTADO TERRENO M2. Escarificado y compactado del terreno natural por medios mecánicos.	
		Mano de obra.....	0,01
		Maquinaria	0,43
		Resto de obra y materiales.....	0,01
		TOTAL PARTIDA.....	0,45
010106	m3	EXCAV. MECÁN. POZOS Y ZANJAS T. FLOJO M3. Excavación, con retroexcavadora, de terrenos de consistencia floja, en apertura de pozos y zanjas, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.	
		Mano de obra.....	4,60
		Resto de obra y materiales.....	4,49
		TOTAL PARTIDA.....	9,09
010107	m3	CARGA TIERRAS A MÁQUINA M3. Carga de tierras procedentes de la excavación, sobre camión volquete de 10 Tm., mediante pala cargadora de 1,3 m3., i/p.p. de costes indirectos.	
		Resto de obra y materiales.....	1,36
		TOTAL PARTIDA.....	1,36

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
010108	m3	TRANSPORTE TIERRAS < 10 KM. M3. Carga y Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un recorrido total menor de 10 km., con camión volquete de 10 Tm., i/p.p. de costes indirectos.	
		Resto de obra y materiales.....	2,96
		TOTAL PARTIDA.....	2,96
010109	m3	CANON DE VERTIDO TIERRA M3. Canon de vertido de tierras al vertedero, i/tasas y p.p. de costes indirectos.	
		Resto de obra y materiales.....	1,89
		TOTAL PARTIDA.....	1,89
SUBCAPÍTULO 01.02 HORMIGONES Y CIMENTACIONES			
010201	m2	LAMINA POLIETILENO 800 GALGAS Lámina de Polietileno 800 galgas. Colocada	
		TOTAL PARTIDA.....	0,92
010202	m3	HOR. RELLENO HM-20/P/40/ IIa CENT. V. MAN. M3. Hormigón en masa HM-20/P/40/ IIa N/mm2, con tamaño máximo del árido de 40 mm. elaborado en central para relleno y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales, vibrado y colocación. El espesor mínimo será de 10 cm., según CTE/DB-SE-C y EHE-08.	
		Mano de obra.....	3,54
		Resto de obra y materiales.....	49,85
		TOTAL PARTIDA.....	53,39
010203	m3	HORM. HA-25/P/40/ IIa Cl. V. M. CENT. M3. Hormigón en masa para armar HA-25/P/40/ IIa N/mm2, con tamaño máximo del árido de 40mm., elaborado en central en relleno de zapatas, zanjas de cimentación y vigas riostra, i/vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08. Incluso parte proporcional de separadores de hormigón homologados.	
		Mano de obra.....	7,67
		Resto de obra y materiales.....	56,19
		TOTAL PARTIDA.....	63,86
010204	Kg	ACERO CORRUGADO B 500-S Kg. Acero corrugado B 500-S incluso cortado, doblado, armado y colocado en obra, i/p.p. de mermas y despuntes.	
		Mano de obra.....	0,42
		Resto de obra y materiales.....	0,97
		TOTAL PARTIDA.....	1,39
010205	m2	ENCOF. METÁLICO EN MUROS 2 C M2. Encofrado y desencofrado a dos caras en muros con paneles metálicos de 5 a 10 m2. de superficie, considerando 20 posturas, i/aplicación de desencofrante.	
		Resto de obra y materiales.....	17,37
		TOTAL PARTIDA.....	17,37
010206	m3	HOR. HA-25/P/20/IIa MUROS V. M. CEN. M3. Hormigón en masa para armar HA-25/P/20/ IIa N/mm2, con tamaño máximo del árido de 20 mm. elaborado en central en muros de cimentación, incluso vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08. Incluso parte proporcional de suministro y colocación de berenjenos en coronación en ambas caras y en juntas de pilares (en caso de que existan y donde la sección disminuya), y parte proporcional de suministro y colocación de junta estanca de PVC y/o aplicación de material aislante y sellado de juntas de dilatación y/o contracción.	
		TOTAL PARTIDA.....	140,87
010207	m2	SOLERA HA-25 #150*150*8 20 cm EN FORM. PENDIENTES	
		Mano de obra.....	0,27
		Resto de obra y materiales.....	20,03

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		TOTAL PARTIDA.....	20,30
010208	m2	SOLERA HA-25 #150*150*8 20 cm M2. Solera de 20 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa N/mm ² ., tamaño máximo del árido 20 mm. elaborado en central, i/vertido, colocación y armado con mallazo electrosoldado #150*150*8 mm., incluso p.p. de juntas, aserrado y sellado de las mismas y fratasado o pulido. Según EHE-08. Incluido el suministro y colocación de lámina de polietileno de 800 galgas, separadores de hormigón y suministro y colocación de tira porexpan de 1cm en todo el canto de la solera en encuentro con paramentos verticales. Incluido parte proporcional de tratamiento superficial de capa de rodadura CUARZO CORINDÓN, con aportación mediante espolvoreadora mecánica de capa de rodadura de alto rendimiento con una dosificación de 5 kg/m ² .	
		Mano de obra.....	0,94
		Resto de obra y materiales.....	18,82
		TOTAL PARTIDA.....	19,76
010209	m2	ENCOF.MADERA VISTA M2. Encofrado y desencofrado a una cara vista en muros con madera machiembreada y cepillada de 22 mm. de espesor, considerando 3 posturas, i/aplicación de desencofrante.	
		Resto de obra y materiales.....	22,75
		TOTAL PARTIDA.....	22,75
010210	m3	HORMIGÓN HA-40/P/20/ IIa PARA ARMAR m ³ . Hormigón para armar HA-40/P/20/ IIa N/mm ² , con tamaño máximo del árido de 20 mm, elaborado en central en relleno de zapatas de cimentación, vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.	
		Resto de obra y materiales.....	119,77
		TOTAL PARTIDA.....	119,77
010211	m3	HORMIGÓN HM-35/P/10/IIa RELLENO MAN. M3. Hormigón en masa HM-35/P/10/ IIa N/mm ² , con tamaño máximo del árido de 10 mm. elaborado en central para relleno y nivelado de rebajes en losa de cimentación según prescripciones técnicas proyectadas, incluso vertido por medios manuales, vibrado y colocación, con espesor mínimo de 10 cm., según CTE/DB-SE-C y EHE-08.	
		Resto de obra y materiales.....	75,00
		TOTAL PARTIDA.....	75,00
010212	m3	MORTERO RELLENO M3. Mortero de hormigón para relleno y nivelado de fondos de placas de anclaje, incluso vertido por medios manuales, vibrado y colocación. El espesor mínimo será de 10 cm., según CTE/DB-SE-C y EHE-08.	
		Mano de obra.....	18,88
		Resto de obra y materiales.....	103,61
		TOTAL PARTIDA.....	122,49
010213	Ud	TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA Ud. Puesta a tierra realizada mediante tendido de 400 ml de cable de cobre desnudo de 1x70 m ² , 6 ud. electrodo cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, con conexión mediante soldadura aluminotérmica a ferralla de cimentación y mallazos de soleras, según ITC-BT 18.	
		Mano de obra.....	183,52
		Resto de obra y materiales.....	2.226,49
		TOTAL PARTIDA.....	2.410,01

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 01.03 ESTRUCTURAS			
010301	Kg	ACERO S275 EN ESTRUCTURAS Kg. Acero laminado S275 en perfiles para vigas, pilares y correas, con una tensión de rotura de 410 N/mm ² , unidas entre sí mediante soldadura con electrodo básico i/p.p. despuntes y aplicación de esmalte poliuretano alifático 2 comp., de acabado brillante sobre estructura metálica, en color a definir, aplicado en dos manos, incluso limpieza, eliminación de óxidos, desengrasado e imprimación, totalmente montado, según CTE/ DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992. Se otorgará un grado de protección frente a la corrosión C3 s/ normas UNE 48277, UNE 48295 y UNE 48274.	
		Mano de obra.....	0,29
		Resto de obra y materiales.....	1,57
		TOTAL PARTIDA.....	1,86
010302	Kg	ACERO PERF. TUBULARES ESTRUCTURA Kg. Acero en perfiles tubulares cuadrados o rectangulares tipo S 275 JOH RHS/SHS soldados en cualquier elemento estructural (vigas, pilares y correas, unidas entre sí mediante soldadura) i/p.p. de despuntes y aplicación de esmalte poliuretano alifático 2 comp., de acabado brillante sobre estructura metálica, en color a definir, aplicado en dos manos, incluso limpieza, eliminación de óxidos, desengrasado e imprimación, totalmente montado, según normas UNE EN (10219/10025/ V1090-4).	
		Mano de obra.....	0,86
		Resto de obra y materiales.....	1,68
		TOTAL PARTIDA.....	2,54
010303	ml	BARANDILLA TUBO Barandilla metálica, formada por tubos verticales D=42.4x2.6 mm. con separación máxima 1500 mm, pasamanos D=42.4x2.6 mm, tubo intermedio D=26.9x2.3 mm. y zócalo de seguridad de llanta 170x10 mm, con pletinas de anclaje atornilladas a estructura metálica, incluso ejecución de taladros en la misma, tornillos de acero inoxidable, material auxiliar, pintada con esmalte poliuretano alifático 2 comp., de acabado brillante a color elegir por propiedad, aplicado en dos manos, incluso limpieza, eliminación de óxidos, desengrasado, completamente colocada, incluyendo medios auxiliares.	
		Mano de obra.....	8,56
		Resto de obra y materiales.....	62,91
		TOTAL PARTIDA.....	71,47
010304	m2	ENTR.TRAMEX 38x38x30 PRFV M2. Entramado en poliéster reforzado con fibra de vidrio de luz 38x38 mm y canto de 30 mm, instalado sobre estructura metálica encajado sobre pletinas de acero (no incluidas pletinas), completamente instalado.	
		Resto de obra y materiales.....	72,21
		TOTAL PARTIDA.....	72,21
010305	ud	COLOCACIÓN ANCLAJES PILARES inc. p.p. topógrafo Colocación y nivelación placas de anclaje (sin incluir suministro) dimensiones según planos adjuntos para pilares metálicos. Incluso parte proporcional de trabajos de topografía para su colocación y posterior comprobación.	
		Mano de obra.....	61,26
		Resto de obra y materiales.....	1,84
		TOTAL PARTIDA.....	63,10

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 01.04 CUBIERTAS			
010401	m1	CANALÓN ACERO PRELAC doble aislado M1. Canalón de doble chapa galvanizada de 1 mm de espesor con manta IBR-60, conformado según planos, i/soportes prelacados, bocas, empalmes conexiados de bajantes, piezas especiales y p.p. de medios de elevación y montaje y de costes indirectos.	
			Mano de obra..... 9,54
			Resto de obra y materiales..... 26,67
		TOTAL PARTIDA.....	36,21
010402	m2	CUBIERTA DOBLE CHAPA ALUMINIO PRELACAD M2. Formación de sandwich en cubierta realizado con doble chapa de aluminio, de 0.9 mm. de espesor tipo Anolac 40, natural inferior y superior, omegas inox. y manta lana de roca 60 mm. Tornillería en acero inox.	
			Mano de obra..... 11,84
			Resto de obra y materiales..... 37,06
		TOTAL PARTIDA.....	48,90
010403	m2	CUBIERTA CHAPA ALUMINIO PRELACAD M2. Formación de cubierta realizado con chapa de aluminio, de 0.9 mm. de espesor tipo Anolac 40, prelacada, omegas inox. Tornillería en acero inox.	
			Mano de obra..... 11,84
			Resto de obra y materiales..... 17,84
		TOTAL PARTIDA.....	29,68
010404	m1	REMATE ALUMINIO 1 D=800 m. Remate de chapa de aluminio de 0,9 mm. en perfil comercial prelacado por una caras, de 660 mm. de desarrollo medio en cumbre, lima o remate lateral, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, totalmente instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-9-10 y 11, medido en verdadera magnitud.	
			Mano de obra..... 3,03
			Resto de obra y materiales..... 15,62
		TOTAL PARTIDA.....	18,65
SUBCAPÍTULO 01.05 ALBAÑILERÍA			
010501	m2	FÁB. BLOQUE SPLIT-CATAL. 40x20x20 M2. Fábrica de bloques de hormigón FACOSA color blanco, de medidas 40x20x20 cm., ejecutado a dos caras vistas, i/relleno de hormigón HNE-15/P/20 y armadura en zona según normativa (armado con 4r8 vertical, y zuncho 4r8+e8c15cm cada 3 hiladas), i/ recibido con mortero de cemento y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, i/p.p. de piezas especiales, roturas, aplomados, nivelados, llagueado y limpieza todo ello según CTE/ DB-SE-F, incluso parte proporcional de sistema de elevación (plataforma elevadora, andamiaje, etc).	
			Mano de obra..... 5,68
			Resto de obra y materiales..... 20,14
		TOTAL PARTIDA.....	25,82
010502	m2	ENFOSCADO BRUÑIDO MORTERO m². Enfoscado bruñido sin maestrear, de 20 mm de espesor, aplicado en superficies verticales, con mortero de cemento M5 según UNE-EN 998-2, con cualquier tipo de remate final, i/medios auxiliares, así como distribución de material en tajos y p.p. de costes indirectos, incluso preparación del soporte limpio mediante imprimación con pintura tipo Sikadur 32 EF. Totalmente terminado.	
			Mano de obra..... 8,94
			Resto de obra y materiales..... 4,69
		TOTAL PARTIDA.....	13,63

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
010503	m2	SOLADO DE GRES (18 €/m²) INTERIOR C 3 (cemento cola) m². Solado de baldosa de gres (precio del material 18 euros/m²), en formato comercial, para interiores (resistencia al deslizamiento Rd s/ UNE-ENV 12633 para: a) zonas secas, CLASE 1 para pendientes menores al 6% y CLASE 2 para pendientes superiores al 6% y escaleras, b) zonas húmedas, CLASE 2 para pendientes menores al 6% y CLASE 3 para pendientes superiores al 6% y escaleras y piscinas), recibido con cemento cola Weber.col classic blanco, sobre base de mortero de cemento y arena de miga 1/6 (incluido), i/piezas especiales, ejecución de cortes, rejuntado con mortero decorativo Weber col junta fina (< 3mm) y limpieza, s/ CTE BD SU y NTE-RSB-7.	Mano de obra..... 2,36 Resto de obra y materiales..... 30,25
		TOTAL PARTIDA.....	32,61
010504	m2	PINTURA PLÁSTICA SATINADA INT. BL/COL. M2. Pintura plástica blanca/colores satinado sedoso para interior, de alta calidad, ALPHATEX SF SATIN de SIKKENS, al agua 100% libre de disolvente, microporosa, lavable y resistente al frote húmedo según DIN 53778. Sobre superficies muy porosas se aplicará una mano de imprimación transparente y no peliculante al agua ALPHA AQUAFIX de SIKKENS.	Mano de obra..... 2,66 Resto de obra y materiales..... 2,26
		TOTAL PARTIDA.....	4,92
010505	ud	AYUDA ALBAÑILERÍA INSTALACIONES	TOTAL PARTIDA..... 500,00
010506	ud	AYUDA ALBAÑILERÍA ESTRUCTURA METÁLICA	TOTAL PARTIDA..... 500,00
010507	ud	AYUDA ALBAÑILERÍA CARPINTERÍA	TOTAL PARTIDA..... 200,00
SUBCAPÍTULO 01.06 REVESTIMIENTOS			
010601	m2	REVESTIMIENTO PP m2. Ejecución de revestimiento con planchas de polipropileno de 10 mm de espesor sobre soportes existentes, incluyendo parte proporcional de elementos de sujeción y soldadura de uniones y trabajos en elementos singulares (tuberías, conducciones...). Totalmente terminado	Mano de obra..... 1,77 Resto de obra y materiales..... 103,17
		TOTAL PARTIDA.....	104,94
010602	m2	REVESTIMIENTO EPOXY-PQ's m2 de aplicación de revestimiento tipo Sikaguard-62 sobre paredes y losa inclinada de depósito decantador de hormigón previamente enfoscado con mortero, incluyendo capa de regularización de mortero epoxi-cemento de 3 mm (en las paredes verticales con imprimación tipo Sikaguard 720 EpoCem y en horizontales, tipo Sikafloor 81 EpoCem) para asegurar que el soporte no tiene poros, burbujas o coqueas. Se incluye también la ejecución de juntas en media caña necesarias en los encuentros entre paredes verticales y horizontales hasta asegurar la continuidad y espesor uniforme del tratamiento. Incluye parte proporcional de sellados elásticos con masilla tipo Sikaflex Pro3, incluyendo remates de revestimiento en aliviadero y tubuladuras. Totalmente terminado.	Mano de obra..... 1,77 Resto de obra y materiales..... 31,98
		TOTAL PARTIDA.....	33,75
010603	m2	REVESTIMIENTO EPOXY-STR m2 de aplicación de revestimiento tipo Sikafloor-156 sobre paredes y losa inclinada de depósito decantador de hormigón previamente enfoscado con mortero, incluyendo capa de regularización de mortero epoxi-cemento de 3 mm (en las paredes verticales con imprimación tipo Sikaguard 720 EpoCem y en horizontales, tipo Sikafloor 81 EpoCem) para asegurar que el soporte no tiene	

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		poros, burbujas o coqueras. Se incluye también la ejecución de juntas en media caña necesarias en los encuentros entre paredes verticales y horizontales hasta asegurar la continuidad y espesor uniforme del tratamiento. Incluye parte proporcional de sellados elásticos con masilla tipo Sikaflex Pro3, incluyendo remates de revestimiento en aliviadero y tubuladuras. Totalmente terminado.	
		Mano de obra.....	1,77
		Resto de obra y materiales.....	19,05
		TOTAL PARTIDA.....	20,82
SUBCAPÍTULO 01.07 CARPINTERÍA			
PN088.3-15	ud	PUERTA BATIENTE INDUSTRIAL DOS HOJAS 2000X2100 MM Suministro y montaje de puerta pivotante industrial PORTISA o similar, de 2000 x 2100 mm de luz de paso, fabricada con estructura de perfil de acero laminado y forradas con panel frigorífico color blanco, marco perimetral pintado en el mismo color que el panel, equipada con cerradura, manillas y cerrojo. Totalmente instalada.	
		TOTAL PARTIDA.....	1.271,92
JMNDTGF	ud	PUERTA BATIENTE INDUSTRIAL UNA HOJA 1000X2100 MM Suministro y montaje de puerta pivotante industrial PORTISA o similar, de 1000 x 2100 mm de luz de paso, fabricada con estructura de perfil de acero laminado y forradas con panel frigorífico color blanco, marco perimetral pintado en el mismo color que el panel, equipada con cerradura, manillas y cerrojo. Totalmente instalada.	
		TOTAL PARTIDA.....	857,26
SUBCAPÍTULO 01.08 URBANIZACIÓN			
010801	m3	EXCAV. MECÁN. ZANJAS SANEA./ INSTALAC T.F M3. Excavación mecánica de zanjas de saneamiento, en terreno de consistencia floja, i/posterior relleno y apisonado de tierra procedente de la excavación y p.p. de costes indirectos.	
		Mano de obra.....	5,55
		Resto de obra y materiales.....	5,01
		TOTAL PARTIDA.....	10,56
010802	m3	CARGA TIERRAS A MÁQUINA M3. Carga de tierras procedentes de la excavación, sobre camión volquete de 10 Tm., mediate pala cargadora de 1,3 m3., i/p.p. de costes indirectos.	
		Resto de obra y materiales.....	1,36
		TOTAL PARTIDA.....	1,36
010803	m3	TRANSPORTE TIERRAS < 10 KM. M3. Carga y Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un recorrido total menor de 10 km., con camión volquete de 10 Tm., i/p.p. de costes indirectos.	
		Resto de obra y materiales.....	2,96
		TOTAL PARTIDA.....	2,96
010804	m3	CANON DE VERTIDO TIERRA M3. Canon de vertido de tierras al vertedero, i/tasas y p.p. de costes indirectos.	
		Resto de obra y materiales.....	1,89
		TOTAL PARTIDA.....	1,89
010805	ml	CANAL DRENAJE C/TAPA FUNDICIÓN D400 m. Canal de drenaje lineal para instalación enterrada de hormigón polímero, de clase de carga D400, con reja de fundición con sistema de fijación rápida Drainlock sin tornillos montado en bastidor empotrado al canal . Tipo ACO MULTIDRAIN 200BA, Canal baja altura H=18 cm. Con sección en “V” con efecto autolimpieza. Con espacio para junta de sellado. Con certificado de homologación CE y cumplimiento íntegro de toda la norma EN1433. Canal de altura total 18 cm, ancho total de 23,5 cm. Longitud	

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	UD RESUMEN	PRECIO
	total de 100 cm. Totalmente instalado, acabado exterior en pavimento de hormigón incluyendo p.p. de excavación, encofrado, y pequeño material y medios auxiliares, pérdidas de material y tiempo. Con dado de hormigón HM-25/P/20/I alrededor del canal de espesor mínimo de 15 cm.	
		Mano de obra..... 2,70
		Resto de obra y materiales..... 52,52
		TOTAL PARTIDA..... 55,22
010806	ud SUMIDERO INTEGRADO EN CANAL DRENAJE Ud. Sumidero tipo ACO DN200 con longitud total de 50 cm y altura total de 67 cm y ancho total de 23,5 cm para instalación enterrada, de clase de carga D400, con reja de fundición para acoplar en canal de drenaje tipo ACO MULTIDRAIN 200BA-H18. Totalmente instalado, acabado exterior en pavimento de hormigón incluyendo p.p. de excavación, encofrado, y pequeño material y medios auxiliares, pérdidas de material y tiempo. Con dado de hormigón HM-25/P/20/I alrededor del canal de espesor mínimo de 15 cm.	
		TOTAL PARTIDA..... 175,76
010807	ud ARQUETA REGISTRO 40x40 cm H=0-70cm TAPA FUND Ud. Suministro y montaje de arqueta de paso enterrada, de dimensiones interiores 40x40cm y una profundidad entre 0m - 0.7m, de fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento M 5 según UNE-EN 998-2 enfoscada y bruñida en su interior sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 15cm de espesor. Incluso formación de pendiente mínima del 2% y realización de piezas de PVC para encuentros, cortadas longitudinalmente, realizando con ellas los correspondientes empalmes y asentándolas convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates, con marco y tapa ciega de fundición de medidas interiores 400x400mm, apta para clase de carga D400 según normativa EN-124. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón según Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08). Ejecución: CTE. DB HA Salubridad.	
		Mano de obra..... 36,05
		Resto de obra y materiales..... 196,13
		TOTAL PARTIDA..... 232,18
010808	ud ARQUETA REGISTRO 50x50 cm H=0-90cm TAPA FUND Ud. Suministro y montaje de arqueta de paso enterrada, de dimensiones interiores 40x40cm y una profundidad entre 0m - 0.7m, de fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento M 5 según UNE-EN 998-2 enfoscada y bruñida en su interior sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 15cm de espesor. Incluso formación de pendiente mínima del 2% y realización de piezas de PVC para encuentros, cortadas longitudinalmente, realizando con ellas los correspondientes empalmes y asentándolas convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates, con marco y tapa ciega de fundición de medidas interiores 400x400mm, apta para clase de carga D400 según normativa EN-124. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón según Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08). Ejecución: CTE. DB HA Salubridad.	
		Mano de obra..... 38,35
		Resto de obra y materiales..... 56,80

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		TOTAL PARTIDA.....	210,43
010809	ud	<p>ARQUETA REGISTRO 60x60 cm H=0-120cm TAPA FUND</p> <p>Ud. Suministro y montaje de arqueta de paso enterrada, de dimensiones interiores 60x60cm y una profundidad entre 0.5m - 1.2m, de fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pié de espesor recibido con mortero de cemento M 5 según UNE-EN 998-2 enfoscada y bruñida en su interior sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 15cm de espesor. Incluso formación de pendiente mínima del 2% y realización de piezas de PVC para encuentros, cortadas longitudinalmente, realizando con ellas los correspondientes empalmes y asentándolas convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates, con marco y tapa ciega de fundición de medidas interiores 600x600mm, apta para clase de carga D400 según normativa EN-124. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón según Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08). Ejecución: CTE. DB HA Salubridad.</p>	
		Mano de obra.....	49,50
		Resto de obra y materiales.....	207,76
		TOTAL PARTIDA.....	257,26
010810	ud	<p>ARQUETA REGISTRO 70x70 cm H=0-120cm TAPA FUND</p> <p>Ud. Suministro y montaje de arqueta de paso enterrada, de dimensiones interiores 40x40cm y una profundidad entre 0m - 0.7m, de fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pié de espesor recibido con mortero de cemento M 5 según UNE-EN 998-2 enfoscada y bruñida en su interior sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 15cm de espesor. Incluso formación de pendiente mínima del 2% y realización de piezas de PVC para encuentros, cortadas longitudinalmente, realizando con ellas los correspondientes empalmes y asentándolas convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates, con marco y tapa ciega de fundición de medidas interiores 400x400mm, apta para clase de carga D400 según normativa EN-124. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón según Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08). Ejecución: CTE. DB HA Salubridad.</p>	
		Mano de obra.....	52,90
		Resto de obra y materiales.....	87,30
		TOTAL PARTIDA.....	291,99
010811	ud	<p>POZO DE REGISTRO D=80cm H=1,6 m. TAPA FUND</p> <p>Ud. Pozo de registro con anillos prefabricados de hormigón en masa con un diámetro interior de 80 cm. y una altura total de pozo de 1,6 m., formado por cubeta base de pozo de 1,15 m. de altura sobre solera de hormigón HNE-20 N/mm² ligeramente armada, anillos de 1 metro de altura, y cono asimétrico de remate final de 60 cm. de altura, incluso sellado del encaje de las piezas machiembradas, recibido de patas y tapa de fundición de 60 cm. preparada para carga de tráfico pesado D400.</p>	
		Mano de obra.....	38,68
		Maquinaria	1,82
		Resto de obra y materiales.....	271,69
		TOTAL PARTIDA.....	312,19
010812	ml	<p>Tubería PVC ø110 SN-4 enterrado</p> <p>Suministro y montaje de tubería enterrada en terreno no agresivo, formada por tubo de PVC liso serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m² según UNE-EN 1401-1, pegada mediante adhesivo, previa limpieza con líquido limpiador, de 110 mm de diámetro y sección circular, con pendiente s/plano, para conducción de saneamiento, colocada sobre lecho de arena de río de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral y superior hasta 10 cm por encima de la generatriz superior con hormigón en masa</p>	

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		HM-10/B/20/I, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas realizadas con una anchura 30 cm. Incluyendo un incremento sobre el precio del tubo en concepto de piezas especiales, líquido limpiador, pegamento y accesorios. Totalmente colocada y probada según Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones del M.O.P.U. Ejecución según CTE. DB HS Salubridad. MEDICIÓN DE LONGITUD ENTRE EJES DE ARQUETAS.	
			Mano de obra..... 7,48
			Resto de obra y materiales..... 8,87
			TOTAL PARTIDA..... 16,35
010813	ml	Tubería PVC ø160 SN-4 enterrado Suministro y montaje de tubería enterrada en terreno no agresivo, formada por tubo de PVC liso serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² según UNE-EN 1401-1, pegada mediante adhesivo, previa limpieza con líquido limpiador, de 160 mm de diámetro y sección circular, con pendiente s/plano, para conducción de saneamiento, colocada sobre lecho de arena de río de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral y superior hasta 10 cm por encima de la generatriz superior con hormigón en masa HM-10/B/20/I, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas realizadas con una anchura 30 cm. Incluyendo un incremento sobre el precio del tubo en concepto de piezas especiales, líquido limpiador, pegamento y accesorios. Totalmente colocada y probada según Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones del M.O.P.U. Ejecución según CTE. DB HS Salubridad. MEDICIÓN DE LONGITUD ENTRE EJES DE ARQUETAS.	
			Mano de obra..... 5,58
			Resto de obra y materiales..... 16,65
			TOTAL PARTIDA..... 22,23
010814	ml	Tubería PVC ø200 SN-4 enterrado Suministro y montaje de tubería enterrada en terreno no agresivo, formada por tubo de PVC liso serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² según UNE-EN 1401-1, pegada mediante adhesivo, previa limpieza con líquido limpiador, de 200 mm de diámetro y sección circular, con pendiente s/plano, para conducción de saneamiento, colocada sobre lecho de arena de río de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral y superior hasta 10 cm por encima de la generatriz superior con hormigón en masa HM-10/B/20/I, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas realizadas con una anchura 30 cm. Incluyendo un incremento sobre el precio del tubo en concepto de piezas especiales, líquido limpiador, pegamento y accesorios. Totalmente colocada y probada según Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones del M.O.P.U. Ejecución según CTE. DB HS Salubridad. MEDICIÓN DE LONGITUD ENTRE EJES DE ARQUETAS.	
			Mano de obra..... 6,99
			Resto de obra y materiales..... 24,46
			TOTAL PARTIDA..... 31,45
010815	ml	Tubería PVC ø250 SN-4 enterrado Suministro y montaje de tubería enterrada en terreno no agresivo, formada por tubo de PVC liso serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² según UNE-EN 1401-1, pegada mediante adhesivo, previa limpieza con líquido limpiador, de 250 mm de diámetro y sección circular, con pendiente s/plano, para conducción de saneamiento, colocada sobre lecho de arena de río de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral y superior hasta 10 cm por encima de la generatriz superior con hormigón en masa HM-10/B/20/I, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas realizadas con una anchura 30 cm. Incluyendo un incremento sobre el precio del tubo en concepto de piezas especiales, líquido limpiador, pegamento y accesorios. Totalmente colocada y probada según Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones del M.O.P.U. Ejecución según CTE. DB HS Salubridad. MEDICIÓN DE LONGITUD ENTRE EJES DE ARQUETAS.	
			Mano de obra..... 6,99
			Resto de obra y materiales..... 29,18

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		TOTAL PARTIDA.....	36,17
010816	ml	Tubería PVC ø315 SN-4 enterrado Suministro y montaje de tubería enterrada en terreno no agresivo, formada por tubo de PVC liso serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² según UNE-EN 1401-1, pegada mediante adhesivo, previa limpieza con líquido limpiador, de 315 mm de diámetro y sección circular, con pendiente s/plano, para conducción de saneamiento, colocada sobre lecho de arena de río de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral y superior hasta 10 cm por encima de la generatriz superior con hormigón en masa HM-10/B/20/I, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas realizadas con una anchura 60 cm. Incluyendo un incremento sobre el precio del tubo en concepto de piezas especiales, líquido limpiador, pegamento y accesorios. Totalmente colocada y probada según Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones del M.O.P.U. Ejecución según CTE. DB HS Salubridad. MEDICIÓN DE LONGITUD ENTRE EJES DE ARQUETAS.	
		Mano de obra.....	8,38
		Resto de obra y materiales.....	40,43
		TOTAL PARTIDA.....	48,81
010817	ml	Tubería PVC ø500 SN-4 enterrado Suministro y montaje de tubería enterrada en terreno no agresivo, formada por tubo de PVC liso serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² según UNE-EN 1401-1, pegada mediante adhesivo, previa limpieza con líquido limpiador, de 500 mm de diámetro y sección circular, con pendiente s/plano, para conducción de saneamiento, colocada sobre lecho de arena de río de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral y superior hasta 10 cm por encima de la generatriz superior con hormigón en masa HM-10/B/20/I, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas realizadas con una anchura 60 cm. Incluyendo un incremento sobre el precio del tubo en concepto de piezas especiales, líquido limpiador, pegamento y accesorios. Totalmente colocada y probada según Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones del M.O.P.U. Ejecución según CTE. DB HS Salubridad. MEDICIÓN DE LONGITUD ENTRE EJES DE ARQUETAS.	
		Mano de obra.....	9,78
		Resto de obra y materiales.....	93,15
		TOTAL PARTIDA.....	102,93
010818	m3	RELLENO LOC., COMPAC. Y PERFILADO C/RANA S/APORT TODO UNO m ³ . Relleno, extendido y compactado de tierras propias (-TODO-UNO), por medios manuales, con apisonadora manual tipo rana, en tongadas de 30 cm de espesor, i/regado de las mismas y p.p. de costes indirectos.	
		Mano de obra.....	11,80
		Maquinaria.....	7,68
		Resto de obra y materiales.....	1,09
		TOTAL PARTIDA.....	20,57
010819	m2	IMPERM. MUROS LÁMINA DELTA DRAIN m ² . Lámina impermeabilizante drenante DELTA DRAIN, formada por nódulos dobles de altura aproximada 12 mm, con filtro de polipropileno para la protección de recubrimientos impermeables, en muros de cimentación, hasta una profundidad máxima de 8,00 mt, i/ p.p de material de fijación a soporte y medios auxiliares necesarios. Según CTE/DB-HS 1. Incluso aplicación de pintura impermeabilizante en muros.	
		Mano de obra.....	4,66
		Resto de obra y materiales.....	10,78
		TOTAL PARTIDA.....	15,44
010820	ml	TUBO DRENAJE PVC D= 200 mm. Ml. Canalización para drenaje de PVC ranurada OLTIFLEX de SAENGER de D=200 mm., color amarillo, incluso relleno con material filtro silíceo, drenaje envuelto en lámina geotextil, incluso excavación, posterior relleno de zanjas y formación de pendientes para desagüe de aguas.	
		Mano de obra.....	3,57

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Resto de obra y materiales.....	36,33
		TOTAL PARTIDA.....	39,90
010821	ud	BOMBEO SANEAMIENTO DRENAJE MUROS Suministro e instalación bomba sumergible para instalación en pozo de registro tipo Lowara o similar para caudal de 14 m3/h y 10 mca, cuerpo de fundición e impulsor de acero inoxidable, doble junta mecánica, impulsor vortex, diseñada para aguas residuales ligeramente cargadas o con sólidos hasta 45 mm y 30 metros de cable de bomba; incluyendo, incluso instalación de reguladores de nivel para comandar el accionamiento de las bombas. Incluye pie soporte y sistema de extracción mediante guía de acero inoxidable. Totalmente colocada e instalada con instalación eléctrica y fontanería asociada desde la zona de implantación del depósito.	
		TOTAL PARTIDA.....	2.500,00
010822	m2	SOLERA HA-25 #150*150*8 20 CM + porexpan M2. Solera de 20 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa N/mm2., tamaño máximo del árido 20 mm. elaborado en central, i/vertido, colocación y armado con mallazo electrosoldado #150*150*8 mm., incluso p.p. de juntas, aserrado y sellado de las mismas y fratasado o pulido. Según EHE-08. Incluido el suministro y colocación de separadores de hormigón y suministro y colocación de tira porexpan de 1cm en todo el canto de la solera en encuentro con paramentos verticales, i/ formación de pendientes s/planos. Totalmente terminada.	
		Mano de obra.....	0,94
		Resto de obra y materiales.....	19,23
		TOTAL PARTIDA.....	20,17
010823	m2	MALLA PLASTIFICADA SIMPLE TORSIÓN 40 m². Cercado con enrejado metálico plastificado y malla simple torsión, trama 40-14/17 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión, de 48 mm de diámetro y tomapuntas de tubo de acero galvanizado de 32 mm de diámetro, totalmente montada, i/recibido con mortero de cemento y arena de río 1/4, tensores, grupillas y accesorios.	
		Mano de obra.....	3,22
		Resto de obra y materiales.....	4,39
		TOTAL PARTIDA.....	7,61
010824	m2	PUERTA BATIENTE DOBLE CERCADO SIMPLE TORSIÓN 4X2 m Suministro y montaje de puerta exterior pivotante de dos hojas, de 2000 x 4000 mm de luz de paso, formada por malla de simple torsión con acabado galvanizado en caliente de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro. Totalmente instalada	
		TOTAL PARTIDA.....	750,00
SUBCAPÍTULO 01.09 GESTIÓN RCD's			
010901	m³	CARGA ESCOMBROS m³. Carga de escombros, incluso por medios manuales, para distancias o recorridos comprendidos entre 20 y 40 m desde el tajo de demolición a la ubicación del punto de carga, i/humedecido, vertido sobre elemento de transporte y p.p. de costes indirectos.	
		Mano de obra.....	7,08
		Resto de obra y materiales.....	0,21
		TOTAL PARTIDA.....	7,29
010902	m³	TRANSPORTE INTERNO DÚMPER m³. Transporte de escombros dentro de la misma parcela u obra, con un recorrido total de hasta 1 km, con dumper volquete de 0,5 m³, i/p.p. de costes indirectos.	
		Mano de obra.....	1,95
		Maquinaria	0,42
		Resto de obra y materiales.....	0,07

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		TOTAL PARTIDA.....	2,44
010903	m ³	TRANSP. ESCOMBROS A VERTEDERO > 10 Km m ³ . Transporte de escombros a vertedero autorizado en camión de 10 t, a una distancia mayor de 10 km, i/p.p. de costes indirectos.	
		Resto de obra y materiales.....	24,66
		TOTAL PARTIDA.....	24,66
010904	m ³	CANON VERTIDO ESCOMBROS m ³ . Canon de vertido de escombros en vertedero autorizado con un precio de 4,50 €/m ³ y p.p. de costes indirectos.	
		Resto de obra y materiales.....	4,64
		TOTAL PARTIDA.....	4,64
010905	ud	CONTENEDOR PARA ESCOMBROS DE 7 m³ ud. Cambio de contenedor para escombros de 7 m ³ de capacidad, colocado en obra a pie de carga, i/servicio de entrega, alquiler, tasas por ocupación de vía pública y p.p. de costes indirectos, incluidos los medios auxiliares de señalización.	
		Resto de obra y materiales.....	134,98
		TOTAL PARTIDA.....	134,98
010906	ud	BOLSA 1 m³ ESCOMBRO CON RETIRADA ZONA 1 ud. Cambio de bolsa de escombros de 1 m ³ de capacidad, colocado en obra a pie de carga, i/servicio de entrega en zona 1, alquiler, tasas por ocupación de vía pública y p.p. de costes indirectos, incluidos los medios auxiliares de señalización.	
		Resto de obra y materiales.....	28,84
		TOTAL PARTIDA.....	28,84

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 02 DEPÓSITOS			
02.01	ud	DEPÓSITO HOMOGENEIZACIÓN ud. Depósito ejecutado con paneles de acero vitrificado de diferentes espesores según anillos y planos de 11.000 mm de diámetro y 10.000 mm de altura total, con juntas atornillos mediante tornillería de acero inoxidable, i/sellado de juntas mediante resina elastomérica tipo SIKA y cubretuercas interior y exterior. Incluye plataforma superior de inspección s/planos en acero galvanizado, bridas de diferentes tipos y diámetros s/planos y soportes de instalaciones, i/ transporte hasta obra, descarga de materiales y montaje. Totalmente terminado incluyendo supervisión por técnico en fase previa y durante el hormigonado del encuentro entre panel y losa.	
		Resto de obra y materiales.....	2.335,00
		TOTAL PARTIDA.....	73.098,56
02.02	ud	DEPÓSITO NEUTRALIZACIÓN ud. Depósito ejecutado con paneles de acero vitrificado de diferentes espesores según anillos y planos de 6.800 mm de diámetro y 9.000 mm de altura total, con juntas atornillos mediante tornillería de acero inoxidable, i/sellado de juntas mediante resina elastomérica tipo SIKA y cubretuercas interior y exterior. Incluye plataforma superior de inspección s/planos en acero galvanizado, bridas de diferentes tipos y diámetros s/planos y soportes de instalaciones, i/ transporte hasta obra, descarga de materiales y montaje. Totalmente terminado incluyendo supervisión por técnico en fase previa y durante el hormigonado del encuentro entre panel y losa.	
		Resto de obra y materiales.....	2.335,00
		TOTAL PARTIDA.....	44.616,63
02.03	ud	REACTOR, DECANTADOR Y CÁMARA CLORACIÓN Ud. Depósito rectangular de dimensiones interiores 16.643 x 9.593 mm y altura de 6.600 mm formado por paneles de hormigón HP-40/S/13/IV, para ser anclado a losa de hormigón preparada según prescripciones del fabricante mediante pernos de nivelación. Paneles formados mediante nervaduras verticales, doblemente pretensados, con armadura pretesa vertical y cables horizontales postesos en el interior de los paneles. Juntas verticales inyectadas a 10 atm, sometidas a compresión. El diseño del tanque se ejecuta conforme UNE EN 1992:3-2011 para clase de estanqueidad 3. Totalmente terminado. Incluye la supervisión directa por técnico en fase previa y durante el hormigonado del encuentro entre panel y losa.	
		Resto de obra y materiales.....	18.000,00
		TOTAL PARTIDA.....	102.049,07
02.04	ud	SILOS DE CAL Ud. de suministro e implantación de silo de acero al carbono con revestimiento exterior con grado de protección C4, de capacidad 66 m3 para almacenamiento de cal, incluyendo barandilla con rodapié, escalera con protección y descansillos según norma, tubo de descarga DN80, boca de hombre abatible en techo, filtro de mangas de limpieza mecánica, 2 niveles de paletas rotativas y sistema de pesaje compuesto por 4 células de carga, 4 silletas de montaje en patas de silo, caja suma y unidad de control con display. Totalmente implantado, i/ transporte hasta obra.	
		Resto de obra y materiales.....	45.592,40
		TOTAL PARTIDA.....	45.592,40
02.05	ud	CUBA PREPARACIÓN LECHADA CAL Ud. de suministro e instalación de cuba de preparación de lechada de cal de polipropileno de capacidad 5 m3, incluyendo agitador, 4 niveles, conjunto de elementos para operación en automático, preparación de suspensión, bombeo y lavado, todo ello montado sobre panel fijado a la cuba, venteo de cuba y precableado de cuba a caja de bornes IP65, fijada a la cuba, para trabajo en régimen de caudal variable y concentración constante al 15%. Totalmente implantado, i/ transporte hasta obra.	
		Resto de obra y materiales.....	11.138,00
		TOTAL PARTIDA.....	11.138,00

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02.06	ud	UNIDAD ALMACENAMIENTO HIPOCLORITO ud. de suministro e implantación de depósito de 15 m3 de polietileno con un diámetro de 2 metros, con doble camisa de depósito preparado para retención de fugas , brida y accesorios según planos, tipo vertical cilíndrico con fondo y tapa planos, refuerzo y brida de anclaje para agitador, soporte externo en virola para detectores de nivel y palas deflectoras antivortex%. Incluye electroagitador interno y detectores de nivel. Totalmente instalado sobre bancada de hormigón (sin incluir bancada), puesta en marcha y control de calidad.	
		Resto de obra y materiales.....	750,00
		TOTAL PARTIDA.....	10.504,25
02.07	ud	UNIDAD ALMACENAMIENTO SOSA 5 m3 ud. de suministro e implantación de depósito de 2.000 litros de chapa de acero galvanizado con un diámetro de 1,2 metros, brida y accesorios según planos, tipo vertical cilíndrico con fondo y tapa planos, con patas de apoyo, tapa de inspección estanca, refuerzo y brida de anclaje para agitador, soporte externo en virola para detectores de nivel y palas deflectoras antivortex. Incluye electroagitador interno, detectores de nivel y cuadro de regulación de líquido, bombeo y lavado. Se incluye también brida ciega para posibilitar el acople de resistencia eléctrica en el interior del almacenamiento líquido. Totalmente instalado sobre bancada de hormigón (sin incluir bancada), puesta en marcha y control de calidad.	
		Resto de obra y materiales.....	250,00
		TOTAL PARTIDA.....	7.770,50
02.08	ud	ESPESADOR FANGOS PRFV 46 m3 ud. Suministro e implantación de depósito espesador cónico abierto de diámetro 4.000 mm y altura de 5.500 mm fabricado con Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio (PRFV) con una capacidad de 40m3, color Blanco RAL-9002, material general, refuerzo mecánico y barrera química con resina poliéster ortoftálica; estructura en acero galvanizado. El suministro del depósito incluye refuerzo superior, ganchos de izado en vacío, 3 tubuladuras DN100 (Norma DIN), vertedero perimetral tipo Thompson, capana tranquilizadora central DN500, 10 soportes para tuberías de 400 x 150 mm y escalera tipo gato con plataforma superior de inspección en acero galvanizado. Totalmente colocado in situ.	
		Resto de obra y materiales.....	12.348,00
		TOTAL PARTIDA.....	12.348,00
02.09	ud	DEPÓSITOS REACTIVOS IBC 1.000 LITROS UD. de suministro de depósito de PRFV tipo IBC/GRG de 1000 litros de capacidad.	
		TOTAL PARTIDA.....	300,00
02.10	ud	CUBAS MEZCLA REACTIVOS PRFV 1.000 LITROS Ud. de suministro de cuba de mezcla y preparación de disoluciones de capacidad 1000 litros, material PRFV con bridas y electroagitador integrado, i/ boca de carga de producto y brida de conexión de agua de red. I/ cuadro de maniobra.	
		TOTAL PARTIDA.....	500,00
02.11	ud	CUBETO POLIETILENO 3.500 LITROS Ud. de suministro de cubeto de retención de líquidos con capacidad de 3.500 litros, ejecutado en polietileno, i/ base paletizable y rejilla superficial de apoyo de PRFV, capacitada para el apoyo de 3 depósitos tipo IBC de 1.000 litros de capacidad unitaria.	
		TOTAL PARTIDA.....	1.126,12

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 03 EQUIPOS			
03.01	ud	BOMBA CENT. EXT. INOX/INOX-316 Q=50 Ud. Suministro e instalación de bomba química, tipo KSB modelo MCPK o similar, según DIN EN ISO 285/ISO5199 y Directiva Europea 2014/34/EU, centrífuga para tratamiento de aguas residuales con pH de 1-12 y temperatura ambiente para caudal de 50 m3/hora y H=25 mca. Presion nominal de la bomba PN16, posición de aspiración axial, brida de aspiración DN250 e impulsión DN200, según EN1092-1; rodete de acero inoxidable AISI-316 y cuerpo de acero inoxidable AISI-316. Totalmente instalada, i/transporte hasta obra.	
		TOTAL PARTIDA.....	7.750,00
03.02	ud	BOMBA CENT. EXT. HASTELLOY/INOX-316 Q=100 Ud. Suministro e instalación de bomba química, tipo KSB modelo MCPK o similar, según DIN EN ISO 285/ISO5199 y Directiva Europea 2014/34/EU, centrífuga para tratamiento de aguas residuales con pH de 1-12 y temperatura ambiente para caudal de 100 m3/hora y H=26 mca. Presion nominal de la bomba PN16, posición de aspiración axial, brida de aspiración DN200 e impulsión DN200, según EN1092-1; rodete de acero Hastelloy y cuerpo de acero inoxidable AISI-316. Totalmente instalada, i/transporte hasta obra.	
		TOTAL PARTIDA.....	11.135,00
03.03	ud	BOMBA CENT. EXT. HASTELLOY/INOX-316 Q=120 Ud. Suministro e instalación de bomba química, tipo KSB modelo MCPK o similar, según DIN EN ISO 285/ISO5199 y Directiva Europea 2014/34/EU, centrífuga para tratamiento de aguas residuales con pH de 1-12 y temperatura ambiente para caudal de 120 m3/hora y H=39 mca. Presion nominal de la bomba PN16, posición de aspiración axial, brida de aspiración DN200 e impulsión DN200, según EN1092-1; rodete de acero Hastelloy y cuerpo de acero inoxidable AISI-316. Totalmente instalada, i/transporte hasta obra.	
		TOTAL PARTIDA.....	11.135,00
03.04	ud	BOMBA CENT. EXT. HASTELLOY/INOX-316 Q=150 Ud. Suministro e instalación de bomba química, tipo KSB modelo MCPK o similar, según DIN EN ISO 285/ISO5199 y Directiva Europea 2014/34/EU, centrífuga para tratamiento de aguas residuales con pH de 1-12 y temperatura ambiente para caudal de 150 m3/hora y H=36 mca. Presion nominal de la bomba PN16, posición de aspiración axial, brida de aspiración DN200 e impulsión DN200, según EN1092-1; rodete de acero Hastelloy y cuerpo de acero inoxidable AISI-316. Totalmente instalada, i/transporte hasta obra.	
		TOTAL PARTIDA.....	13.620,00
03.05	ud	BOMBA HELICOIDAL INOX-316/FUND-C4 Q=12 Ud. Suministro e instalación de bomba helicoidal de la casa MONO o similar, para tratamiento de fangos de aguas residuales y temperatura ambiente para caudal de 12 m3/hora y H=10 mca. Presion nominal de la bomba 3 bares, paso de sólidos 10mm duros y 30 mm deformables, brida aspiración DN100 e impulsión DN100, según EN1092-1; tornillo de acero inoxidable y cuerpo de fundición con revestimiento categoría C4 de protección frente a la corrosión. Totalmente instalada, i/ transporte.	
		TOTAL PARTIDA.....	2.240,00
03.06	ud	TAMIZ DESBASTE TORNILLO INOX-304 H=3m Ud. de suministro e instalación de tamiz tipo tornillo en acero inoxidable AISI-304 para desbaste de finos en aguas alcalinas. Se incluye una longitud de tornillo de hasta 3 metros. Incluye carenado del tornillo, abrigo en resina elastomérica para fijación en canal, zona de prensado y tolva de descarga de sólidos. Totalmente instalado, i/transporte.	
		TOTAL PARTIDA.....	5.770,00
03.07	ud	BOMBA PERISTÁLTICA NR-CAUCHO Q=2.000 l/h ud. de suministro e implantación de conjunto de bombeo para dosificación de lechada de cal con concentración del 10% desde cuba de preparación hasta decantador de neutralización, para trabajo en 1+1, incluyendo 2 bombas peristálticas para un caudal de 2 m3/h y 5 bares , con cuerpo de fundición pintado con grado de protección C4 (ambientes corrosivos), impulsor en NR	

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Caucho natural, rotor en fundición pintado C4 y zapatas de aluminio y conjunto de tuberías y válvulas de conexión en aspiración de bombas íntegramente en polipropileno. Totalmente implantadas, i/ transporte.	
		TOTAL PARTIDA.....	8.240,00
03.08	ud	CONJ. ROMPEBÓV. DOS. + TRANSPORT.+INYECTOR Ud. de suministro de equipo rompebóvedas dosificador, montado en interior de 2 silos de almacenamiento de cal fabricado en acero al carbono pintado con clase de protección C5 (ambiente muy corrosivo), incluyendo 2 registros de aislamiento PN10 DN200, 2 rompebóvedas DDS, 2 Distribuidor dosificador DDMR100 (3 metros de longitud), distribuidor DMR120 (5 metros de longitud), inyector ID150, válvula de aislamiento neumática ebn boca de descarga de sinfín y soportación ajustable asociada a los sinfines. Totalmente instalado, i/transporte.	
		TOTAL PARTIDA.....	14.865,26
03.09	ud	BOMBA DOSIF, PISTÓN Q=2 litros/h Ud. Suministro de bomba electromecánica de pistón para un caudal de 2 litros/hora y altura manométrica de hasta 3 bares , motor trifásico, tipo BMG M25-89/120.08 INOX EPDM o similar para dosificación de productos químicos, con bridas de aspiración DN20/DN25, motor de 0,25 kW. Incluye sistema de ventilación forzada para trabajo con variador de frecuencia. Totalmente instalada, i/transporte.	
		TOTAL PARTIDA.....	368,22
03.10	ud	GRUPO SOPLANTE Q=1.200 m3/h Ud. de suministro e instalación de grupo turbo soplante tipo Magner de una etapa con multiplicador integrado, con conexiones embridadas DN50, con capacidad para un rango de caudales de entre 500 a 3.000 m3/hora y presión hasta 3 bares. I/ sistema eléctrico de regulación de caudal integrado. Totalmente instalado, i/transporte.	
		TOTAL PARTIDA.....	6.124,36
03.11	ud	CENTRÍFUGA FANGOS CAM. MAC. Q=10 m3/h Ud. de suministro e instalación de extractor centrífugo de la casa PIERALISI SERIE BABY o similar. Totalmente instalado y funcionando.	
		TOTAL PARTIDA.....	32.568,64
03.12	ud	ESTACIÓN PREP. Y DOSIF. POLIELECTROLITO Ud. de suministro e instalación de estación de preparación y dosificación de polielectrolito en red de impulsión de fangos de la casa FLUIDECO o similar, para preparación de disolución en continuo, partiendo de polielectrolito en polvo y agua. El equipo incluye un tanque dividido en dos o tres compartimentos con agitador, un dosificador, un colector de agua de entrada y un cuadro de control. Totalmente instalado y funcionando.	
		TOTAL PARTIDA.....	2.156,98

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

CAPÍTULO 04 INSTALACIONES
SUBCAPÍTULO 04.01 INSTALACIÓN HIDRÁULICA
APARTADO 040101 TUBERÍAS Y ACCESORIOS

04010101	ml TUBERÍA PP SDR11 DN20	<p>Ml. Suministro y montaje de tubería en polipropileno, incluso soportería primaria (tipo abrazaderas con soporte atortillado a la tubería y soldado a estructura secundaria) para anclar a rack estructural metálico existente, SDR 11, presión nominal PN10, DN20, 20 mm de diámetro exterior y sección circular, para conducción de aguas residuales con presión. Incluido unión entre tubos, mediante soldadura termoplástica y/o embridadas según planos, y de éstos con los accesorios, con embocadura estanca mediante junta tipo EPDM. Incluso p/p de accesorios, piezas especiales y juntas para montaje. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Las piezas metálicas incluidas en la soportería y/o uniones serán de acero inoxidable AISI 316. / accesorios tipo codos y tés.</p>	<p>Mano de obra..... 2,06 Resto de obra y materiales..... 4,82</p> <hr/> <p>TOTAL PARTIDA..... 6,88</p>
04010102	ml TUBERÍA PP SDR11 DN25	<p>Ml. Suministro y montaje de tubería en polipropileno, incluso soportería primaria (tipo abrazaderas con soporte atortillado a la tubería y soldado a estructura secundaria) para anclar a rack estructural metálico existente, SDR 11, presión nominal PN10, DN25, 25mm de diámetro exterior y sección circular, para conducción de aguas residuales con presión. Incluido unión entre tubos, mediante soldadura termoplástica y/o embridadas según planos, y de éstos con los accesorios, con embocadura estanca mediante junta tipo EPDM. Incluso p/p de accesorios, piezas especiales y juntas para montaje. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Las piezas metálicas incluidas en la soportería y/o uniones serán de acero inoxidable AISI 316.</p>	<p>Mano de obra..... 2,06 Resto de obra y materiales..... 0,22</p> <hr/> <p>TOTAL PARTIDA..... 7,42</p>
04010103	ml TUBERÍA PP SDR11 DN160	<p>Ml. Suministro y montaje de tubería en polipropileno, incluso soportería primaria (tipo abrazaderas con soporte atortillado a la tubería y soldado a estructura secundaria) para anclar a rack estructural metálico existente, SDR 11, presión nominal PN10, DN160, 160 mm de diámetro exterior y sección circular, para conducción de aguas residuales con presión. Incluido unión entre tubos, mediante soldadura termoplástica y/o embridadas según planos, y de éstos con los accesorios, con embocadura estanca mediante junta tipo EPDM. Incluso p/p de accesorios, piezas especiales y juntas para montaje. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Las piezas metálicas incluidas en la soportería y/o uniones serán de acero inoxidable AISI 316.</p>	<p>Mano de obra..... 11,80 Resto de obra y materiales..... 2,21</p> <hr/> <p>TOTAL PARTIDA..... 75,79</p>
04010104	ml TUBERÍA PP SDR11 DN200	<p>Ml. Suministro y montaje de tubería en polipropileno, incluso soportería primaria (tipo abrazaderas con soporte atortillado a la tubería y soldado a estructura secundaria) para anclar a rack estructural metálico existente, SDR 11, presión nominal PN10, DN200, 200 mm de diámetro exterior y sección circular, para conducción de aguas residuales con presión. Incluido unión entre tubos, mediante soldadura termoplástica y/o embridadas según planos, y de éstos con los accesorios, con embocadura estanca mediante junta tipo EPDM. Incluso p/p de accesorios, piezas especiales y juntas para montaje. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Las piezas metálicas incluidas en la soportería y/o uniones serán de acero inoxidable AISI 316.</p>	<p>Mano de obra..... 10,89</p>

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Resto de obra y materiales.....	3,42
		TOTAL PARTIDA.....	117,50
04010105	ml	TUBERÍA PP SDR41 DN315 Ml. Suministro y montaje de tubería en polipropileno, incluso soportería primaria (tipo abrazaderas con soporte atortillado a la tubería y soldado a estructura secundaria) para anclar a rack estructural metálico existente, SDR 41, DN315, 315 mm de diámetro exterior y sección circular, para conducción de aguas residuales con presión. Incluido unión entre tubos, mediante soldadura termoplástica y/o embridadas según planos, y de éstos con los accesorios, con embocadura estanca mediante junta tipo EPDM. Incluso p/p de accesorios, piezas especiales y juntas para montaje. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Las piezas metálicas incluidas en la soportería y/o uniones serán de acero inoxidable AISI 316.	
		Mano de obra.....	11,80
		Resto de obra y materiales.....	129,58
		TOTAL PARTIDA.....	141,38
04010106	ud	CODO 90° PP DN160 SDR11	TOTAL PARTIDA..... 80,00
04010107	ud	CODO 90° PP DN200 SDR11	TOTAL PARTIDA..... 300,00
04010108	ud	CODO 90° PP DN315 SDR11	TOTAL PARTIDA..... 590,00
04010109	ud	CODO 45° PP DN160 SDR11	TOTAL PARTIDA..... 362,00
04010110	ud	CODO 45° PP DN200 SDR11	TOTAL PARTIDA..... 420,00
04010111	ud	CODO 45° PP DN315 SDR11	TOTAL PARTIDA..... 800,00
04010112	ud	TÉ PP DN160 SDR11	TOTAL PARTIDA..... 345,00
04010113	ud	TÉ PP DN200 SDR11	TOTAL PARTIDA..... 420,00
04010114	ud	TÉ PP DN315 SDR11	TOTAL PARTIDA..... 800,00
04010115	ud	PORTABRIDA PP DN160 PP	TOTAL PARTIDA..... 15,00
04010116	ud	PORTABRIDA PP DN200 PP	TOTAL PARTIDA..... 40,00
04010117	ud	PORTABRIDA PP DN315 SDR11	TOTAL PARTIDA..... 115,00
04010118	ud	BRIDA LOCA PP DN160 SDR11	TOTAL PARTIDA..... 35,00
04010119	ud	BRIDA LOCA PP DN200 SDR11	TOTAL PARTIDA..... 85,00
04010120	ud	BRIDA LOCA PP DN315 SDR11	TOTAL PARTIDA..... 200,00
04010121	ml	TUBO AC. INOX AISI-304 DN100 e=2mm Ml. Suministro y montaje de tubería en acero inoxidable AISI 304 con espesor de 2 mm, incluso soportería primaria (tipo abrazaderas con soporte atortillado a la tubería y soldado/atornillado a estructura secundaria) para anclar a rack estructural metálico existente, presión nominal PN16, DN100, 104 mm de diámetro exterior y sección circular, para conducción de aguas residuales con presión. Incluido unión entre tubos, mediante soldadura tipo TIG y/o embridadas según planos, y de éstos con los accesorios, con embocadura estanca mediante junta tipo EPDM. Incluso p/p de accesorios, piezas especiales y juntas para montaje. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Las piezas metálicas incluidas en la soportería y/o uniones serán de acero inoxidable AISI 304.	
		Mano de obra.....	11,80
		Resto de obra y materiales.....	1,28
		TOTAL PARTIDA.....	43,79

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
04010122	ud	CODO 90° AC. INOX. AISI-304 DN100 PN16	
		TOTAL PARTIDA.....	42,35
04010123	ud	TÉ AC. INOX AISI-304 DN100 PN16	
		TOTAL PARTIDA.....	84,16
04010124	ud	PORTABRIDA AC. INOX AISI-304 DN100 PN16	
		TOTAL PARTIDA.....	41,69
04010125	ud	BRIDA LOCA AC. INOX AISI-304 DN100 PN16	
		TOTAL PARTIDA.....	19,21
APARTADO 040102 VÁLVULAS			
04010201	ud	VÁLV. MAN. COMPUERTA DN100 PP ud. de suministro de válvula de compuerta fabricada íntegramente en polipropileno, DN100 PN10-16, de la marca ASAHI o similar, preparada para accionamiento manual mediante volante, con conexiones preparadas para su instalación embreadada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujeción en acero inoxidable.	
		TOTAL PARTIDA.....	412,52
04010202	ud	VÁLV. MAN. COMPUERTA DN160 PP ud. de suministro de válvula de compuerta fabricada íntegramente en polipropileno, DN160 PN10-16, de la marca ASAHI o similar, preparada para accionamiento manual mediante volante, con conexiones preparadas para su instalación embreadada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujeción en acero inoxidable.	
		TOTAL PARTIDA.....	552,18
04010203	ud	VÁLV. MAN. COMPUERTA DN200 PP ud. de suministro de válvula de compuerta fabricada íntegramente en polipropileno, DN200 PN10-16, de la marca ASAHI o similar, preparada para accionamiento manual mediante volante, con conexiones preparadas para su instalación embreadada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujeción en acero inoxidable.	
		TOTAL PARTIDA.....	594,31
04010204	ud	VÁLV. MAN. COMPUERTA CIERRE ELÁST. DN100 FD ud. de suministro de válvula de compuerta fabricada en fundición, DN100 PN10-16, con cierre elástico de la marca BELGICAST o similar, preparada para accionamiento manual mediante volante, con conexiones preparadas para su instalación embreadada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujeción en acero inoxidable.	
		TOTAL PARTIDA.....	134,12
04010205	ud	VÁLV. MAN. MARIPOSA DN315 PP ud. de suministro de válvula de mariposa fabricada íntegramente en polipropileno, DN315 PN10-16, de la marca ASAHI o similar, preparada para accionamiento manual mediante palanca, con conexiones preparadas para su instalación embreadada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujeción en acero inoxidable.	
		TOTAL PARTIDA.....	1.248,02
04010206	ud	VÁLV. MAN. DIAFRAGMA DN25 PP ud. de suministro de válvula de diafragma fabricada íntegramente en polipropileno, DN25 PN10-16, de la marca ASAHI o similar, preparada para accionamiento manual mediante volante, con conexiones preparadas para su instalación embreadada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujeción en acero inoxidable.	
		TOTAL PARTIDA.....	89,74
04010207	ud	VÁLV. MAN. DIAFRAGMA DN50 PP ud. de suministro de válvula de diafragma fabricada íntegramente en polipropileno, DN50 PN10-16, de la marca ASAHI o similar, preparada para accionamiento manual mediante volante, con conexiones preparadas para su instalación embreadada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujeción en acero inoxidable.	
		TOTAL PARTIDA.....	246,58
04010208	ud	VÁLV. MAN. DIAFRAGMA DN160 PP ud. de suministro de válvula de diafragma fabricada íntegramente en polipropileno, DN160 PN10-16, de la marca ASAHI o similar, preparada para accionamiento	

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		manual mediante volante, con conexiones preparadas para su instalación embreadada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujeción en acero inoxidable.	
		TOTAL PARTIDA.....	1.098,66
04010209	ud	VÁLV. MAN. DIAFRAGMA DN200 PP ud. de suministro de válvula de diafragma fabricada íntegramente en polipropileno, DN200 PN10-16, de la marca ASAHI o similar, preparada para accionamiento manual mediante volante, con conexiones preparadas para su instalación embreadada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujeción en acero inoxidable.	
		TOTAL PARTIDA.....	1.986,31
04010210	ud	VÁLV. MAN. BOLA DN20 PP ud. de suministro de válvula esférica de bola fabricada íntegramente en polipropileno, DN20 PN10-16, de la marca ASAHI o similar, preparada para accionamiento manual mediante llave, con conexiones preparadas para su instalación embreadada o roscada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujeción en acero inoxidable, i/ manguitos de unión roscada.	
		TOTAL PARTIDA.....	44,78
04010211	ud	VÁLV. MAN. BOLA DN25 PP ud. de suministro de válvula esférica de bola fabricada íntegramente en polipropileno, DN25 PN10-16, de la marca ASAHI o similar, preparada para accionamiento manual mediante llave, con conexiones preparadas para su instalación embreadada o roscada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujeción en acero inoxidable, i/ manguitos de unión roscada.	
		TOTAL PARTIDA.....	51,29
04010212	ud	VÁLV. SEG. PRESIÓN DN100 FD ud. de suministro de válvula de seguridad de alivio de presión fabricada en fundición, DN100 PN25, de la marca Belgicast o similar, con conexiones preparadas para su instalación embreadada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujeción en acero inoxidable.	
		TOTAL PARTIDA.....	319,18
04010213	ud	VÁLV. RETENCIÓN BOLA DN100 FD ud. de suministro de válvula de retención o anti-retorno de bola fabricada íntegramente en fundición, DN100 PN25, de la marca Belgicast o similar, con conexiones preparadas para su instalación embreadada o roscada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujeción en acero inoxidable.	
		TOTAL PARTIDA.....	246,24
04010214	ud	VÁLV. RETENCIÓN BOLA DN100 PP ud. de suministro de válvula de retención o anti-retorno de bola fabricada íntegramente en polipropileno, DN100 PN10-16, de la marca Asahi o similar, con conexiones preparadas para su instalación embreadada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujeción en acero inoxidable.	
		TOTAL PARTIDA.....	448,92
04010215	ud	VÁLV. RETENCIÓN BOLA DN160 PP ud. de suministro de válvula de retención o anti-retorno de bola fabricada íntegramente en polipropileno, DN160 PN10-16, de la marca Asahi o similar, con conexiones preparadas para su instalación embreadada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujeción en acero inoxidable.	
		TOTAL PARTIDA.....	564,45
04010216	ud	VÁLV. RETENCIÓN BOLA DN200 PP ud. de suministro de válvula de retención o anti-retorno de bola fabricada íntegramente en polipropileno, DN200 PN10-16, de la marca Asahi o similar, con conexiones preparadas para su instalación embreadada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujeción en acero inoxidable.	
		TOTAL PARTIDA.....	712,07
04010217	ud	VÁLV. ELECT. COMPUERTA DN100 PP ud. de suministro de válvula de compuerta fabricada íntegramente en polipropileno, DN100 PN10-16, de la marca Asahi o similar, con conexiones preparadas para su instalación embreadada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujeción	

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		en acero inoxidable. Válvula preparada para conexión de actuador eléctrico (i/ funcionamiento N/A o N/C s/proyecto), i/ volante exterior accionamiento manual.	
		TOTAL PARTIDA.....	781,24
04010218	ud	VÁLV. ELECT. COMPUERTA DN160 PP ud. de suministro de válvula de compuerta fabricada íntegramente en polipropileno, DN160 PN10-16, de la marca Asahi o similar, con conexiones preparadas para su instalación embreadada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujección en acero inoxidable. Válvula preparada para conexión de actuador eléctrico (i/ funcionamiento N/A o N/C s/proyecto), i/ volante exterior accionamiento manual.	
		TOTAL PARTIDA.....	1.364,16
04010219	ud	VÁLV. ELECT. BOLA DN20 PP ud. de suministro de válvula esférica de bola fabricada íntegramente en polipropileno, DN20 PN10-16, de la marca Asahi o similar, con conexiones preparadas para su instalación embreadada o roscada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujección en acero inoxidable o manguitos de unión roscada. Válvula preparada para conexión de actuador eléctrico (i/ funcionamiento N/A o N/C s/proyecto).	
		TOTAL PARTIDA.....	116,09
04010220	ud	VÁLV. ELECT. BOLA DN25 PP ud. de suministro de válvula esférica de bola fabricada íntegramente en polipropileno, DN20 PN10-16, de la marca Asahi o similar, con conexiones preparadas para su instalación embreadada o roscada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujección en acero inoxidable o manguitos de unión roscada. Válvula preparada para conexión de actuador eléctrico (i/ funcionamiento N/A o N/C s/proyecto).	
		TOTAL PARTIDA.....	124,51
04010221	ud	VÁLV. ELECT. DIAFRAGMA DN25 PP ud. de suministro de válvula de diafragma fabricada íntegramente en polipropileno, DN25 PN10-16, de la marca Asahi o similar, con conexiones preparadas para su instalación embreadada o roscada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujección en acero inoxidable o manguitos de unión roscada. Válvula preparada para conexión de actuador eléctrico (i/ funcionamiento N/A o N/C s/proyecto).	
		TOTAL PARTIDA.....	239,92
04010222	ud	VÁLV. NEUM. D-E MARIPOSA DN 200 PP ud. de suministro de válvula de mariposa fabricada íntegramente en polipropileno, DN200 PN10-16, de la marca ASAHI o similar, preparada para accionamiento mediante actuador neumático de doble efecto, incluyendo dicho actuador y electroválvula en acero inoxidable de 5/2 vías de 1/2 pulgada asociada para el suministro de aire al actuador, con conexiones preparadas para su instalación embreadada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillería en acero inoxidable.	
		TOTAL PARTIDA.....	1.896,48
04010223	ud	VÁLV. NEUM. D-E MARIPOSA DN 315 PP ud. de suministro de válvula de mariposa fabricada íntegramente en polipropileno, DN315 PN10-16, de la marca ASAHI o similar, preparada para accionamiento mediante actuador neumático de doble efecto, incluyendo dicho actuador y electroválvula en acero inoxidable de 5/2 vías de 1/2 pulgada asociada para el suministro de aire al actuador, con conexiones preparadas para su instalación embreadada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillería en acero inoxidable.	
		TOTAL PARTIDA.....	2.256,01

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

SUBCAPÍTULO 04.02 INSTALACIÓN NEUMÁTICA
APARTADO 040201 TUBERÍAS Y ACCESORIOS

04020101	<p>ud TUBO AC. INOX AISI-304 DN50 e=2mm</p> <p>Ml. Suministro y montaje de tubería en acero inoxidable AISI 304 con espesor de 2 mm, incluso soportería primaria (tipo abrazaderas con soporte atortillado a la tubería y soldado/atornillado a estructura secundaria) para anclar a rack estructural metálico existente, presión nominal PN16, DN50, 54 mm de diámetro exterior y sección circular, para conducción de aguas residuales con presión. Incluido unión entre tubos, mediante soldadura tipo TIG y/o embriadas según planos, y de éstos con los accesorios, con embocadura estanca mediante junta tipo EPDM. Incluso p/p de accesorios, piezas especiales y juntas para montaje. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Las piezas metálicas incluidas en la soportería y/o uniones serán de acero inoxidable AISI 304.</p>	<p>Mano de obra..... 11,80</p> <p>Resto de obra y materiales..... 0,92</p> <hr/> <p>TOTAL PARTIDA..... 31,60</p>
04020102	<p>ud TUBO AC. INOX AISI-304 DN80 e=2mm</p> <p>Ml. Suministro y montaje de tubería en acero inoxidable AISI 304 con espesor de 2 mm, incluso soportería primaria (tipo abrazaderas con soporte atortillado a la tubería y soldado/atornillado a estructura secundaria) para anclar a rack estructural metálico existente, presión nominal PN16, DN80, 84mm de diámetro exterior y sección circular, para conducción de aguas residuales con presión. Incluido unión entre tubos, mediante soldadura tipo TIG y/o embriadas según planos, y de éstos con los accesorios, con embocadura estanca mediante junta tipo EPDM. Incluso p/p de accesorios, piezas especiales y juntas para montaje. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Las piezas metálicas incluidas en la soportería y/o uniones serán de acero inoxidable AISI 304.</p>	<p>Mano de obra..... 11,80</p> <p>Resto de obra y materiales..... 1,21</p> <hr/> <p>TOTAL PARTIDA..... 41,55</p>
04020103	<p>ud TUBO AC. INOX AISI-304 DN120 e=2mm</p> <p>Ml. Suministro y montaje de tubería en acero inoxidable AISI 304 con espesor de 2 mm, incluso soportería primaria (tipo abrazaderas con soporte atortillado a la tubería y soldado/atornillado a estructura secundaria) para anclar a rack estructural metálico existente, presión nominal PN16, DN120, 124 mm de diámetro exterior y sección circular, para conducción de aguas residuales con presión. Incluido unión entre tubos, mediante soldadura tipo TIG y/o embriadas según planos, y de éstos con los accesorios, con embocadura estanca mediante junta tipo EPDM. Incluso p/p de accesorios, piezas especiales y juntas para montaje. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Las piezas metálicas incluidas en la soportería y/o uniones serán de acero inoxidable AISI 304.</p>	<p>Mano de obra..... 11,80</p> <p>Resto de obra y materiales..... 1,66</p> <hr/> <p>TOTAL PARTIDA..... 56,94</p>
04020104	<p>ud TUBO AC. INOX AISI-304 DN150 e=2mm</p> <p>Ml. Suministro y montaje de tubería en acero inoxidable AISI 304 con espesor de 2 mm, incluso soportería primaria (tipo abrazaderas con soporte atortillado a la tubería y soldado/atornillado a estructura secundaria) para anclar a rack estructural metálico existente, presión nominal PN16, DN150, 154mm de diámetro exterior y sección circular, para conducción de aguas residuales con presión. Incluido unión entre tubos, mediante soldadura tipo TIG y/o embriadas según planos, y de éstos con los accesorios, con embocadura estanca mediante junta tipo EPDM. Incluso p/p de accesorios, piezas especiales y juntas para montaje. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Las piezas metálicas incluidas en la</p>	<p>TOTAL PARTIDA..... 56,94</p>

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		soportería y/o uniones serán de acero inoxidable AISI 304.	
			Mano de obra..... 11,80
			Resto de obra y materiales..... 1,84
			TOTAL PARTIDA..... 63,14
04020105	ud	CODO 90° AC. INOX. AISI-304 DN50 PN16	
			TOTAL PARTIDA..... 19,27
04020106	ud	CODO 90° AC. INOX. AISI-304 DN80 PN16	
			TOTAL PARTIDA..... 37,82
04020107	ud	CODO 90° AC. INOX. AISI-304 DN120 PN16	
			TOTAL PARTIDA..... 51,26
04020108	ud	CODO 90° AC. INOX. AISI-304 DN150 PN16	
			TOTAL PARTIDA..... 59,47
04020109	ud	TÉ AC. INOX. AISI-304 DN150 PN16	
			TOTAL PARTIDA..... 114,21
04020110	ud	PORTABRIDA AC. INOX AISI-304 D50 PN16	
			TOTAL PARTIDA..... 31,29
04020111	ud	PORTABRIDA AC. INOX AISI-304 DN80 PN16	
			TOTAL PARTIDA..... 59,44
04020112	ud	BRIDA LOCA AC. INOX AISI-304 DN50 PN16	
			TOTAL PARTIDA..... 13,76
04020113	ud	BRIDA LOCA AC. INOX AISI-304 DN80 PN16	
			TOTAL PARTIDA..... 19,21
04020114	ml	TUBO AC. INOX AISI-316 DN25 e=2mm PERFORADO	
		Ml. Suministro y montaje de tubería en acero inoxidable AISI 316 con espesor de 2 mm, incluso soportería primaria y secundaria (tipo abrazaderas con soporte atornillado a la tubería y soldado/atornillado a estructura secundaria) para anclar a muro de hormigón existente, presión nominal PN16, DN25, sección circular con perforaciones según planos para suministro de aire en interior de decantador de aguas residuales, para conducción de aire a presión. Incluido unión entre tubos, mediante soldadura tipo TIG y/o embriadas según planos, y de éstos con los accesorios, con embocadura estanca mediante junta tipo EPDM. Incluso p/p de accesorios, piezas especiales y juntas para montaje. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Las piezas metálicas incluidas en la soportería y/o uniones serán de acero inoxidable AISI 316.	
			Mano de obra..... 11,80
			Resto de obra y materiales..... 1,54
			TOTAL PARTIDA..... 52,89
APARTADO 040202 VÁLVULAS			
04020201	ud	VÁLV. MAN. MARIPOSA DN50 FD	
		ud. de suministro de válvula de mariposa fabricada en fundición con interiores en acero inoxidable AISI-304, DN50 PN25, de la marca Belgicast o similar, preparada para accionamiento manual mediante palanca, con conexiones preparadas para su instalación embriada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujeción en acero inoxidable.	
			TOTAL PARTIDA..... 41,78
04020202	ud	VÁLV. MAN. MARIPOSA DN80 FD	
		ud. de suministro de válvula de mariposa fabricada en fundición con interiores en acero inoxidable AISI-304, DN80 PN25, de la marca Belgicast o similar, preparada para accionamiento manual mediante palanca, con conexiones preparadas para su instalación embriada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujeción en acero inoxidable.	
			TOTAL PARTIDA..... 64,26

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

SUBCAPÍTULO 04.03 INSTALACIÓN ELÉCTRICA
APARTADO 040301 ACOMETIDA DE B.T.
APARTADO 040302 CUADROS ELÉCTRICOS Y EQUIPOS

04030201	<p>Ud Cuadro Electrico Secundario</p> <p>Suministro y Montaje de Modelo tipo PRISMA PHVOL de SCHENEIDER, o equivalente de ABB- Fabricado en Envolvente de chapa de acero galvanizada de espesor mínimo 1.5 mm. y Acabado con pintura époxi secada al horno. Grado de Proteccion Mínimo IP-43 Así como índice de robustez IK-08. Constituido por módulos en número y dimensiones apropiadas de forma que pueda ser Extensible por Ambos laterales así como en profundidad. Incluso 15% de espacio de reserva para ampliaciones, con Puertas practicables DE CRISTAL , cerradura con llave, panelado interior desmontable mecanizado. Compartimentacion interior Minma (SIN FORMA) según Norma UNE 61439. Conteniendo en su interior cada uno de los elementos determinados en el esquema unifilar, con bornas, canaletas con tapa ciega, embarrados Cu, regletas portamecanismos, cableado embarrado Cu de T.T. Identificacion de Circuitos por etiquetas de PVC remachadas, pequeño material y accesorios. Todo ello colocado, montado, embornado, puesto a tierra, probado, sellado, marcado, rotulado y funcionando. Incluso Funda portaplanos interior y esquemas certificados por instalador autorizado. Asimismo se entregarán los ensayos tipo del Cuadro realizados por el fabricante, todo ello Según R.E.B.T. *Se Incluirá Bancada Metálica en Acero Galvanizado y Chapas de Cierre Acero Perimetrales (Altura 20÷25 cm).Todo el montaje de apartamenta interior y Cableado del Cuadro se ejecutará de acuerdo con las normas establecidas por el fabricante adoptado según Norma UNE 61439.</p> <p>Notas: 1.-Se Considerarán las características constructivas definidas en la memoria del Cuaderno de Encargo. 2.-Se entregarán los ensayos del Cuadro Eléctrico realizados por el fabricante del Cuadro Electrico y por el Instalador y/o Cuadrista, todo ello Según Norma UNE 61439. 3.-Se entregarán en la fase de Oferta: Dimensiones del Cuadro y Peso para su Aprobación por la DF.</p>	3.600,00
TOTAL PARTIDA.....		3.600,00

APARTADO 040303 CANALIZACIONES ELÉCTRICAS

04030301	<p>MI Bandeja Metálica Tipo Rejilla de 200x60 mm-Acero Galvanizado</p> <p>Suministro y montaje de Bandeja Metálica tipo Rejilla de Pensa galvanizada en caliente de dimensiones 200x60 mm,incluidos soportes, herrajes, separadores internos, fijaciones y piezas especiales (curvas, codos, entronques, etc.). Incluye conductor de Cobre Amarillo/Verde para puesta a Tierra de bandeja de sección mínima 1x16 mm2. Totalmente colocada , montada y funcionando.</p>	8,65
04030302	<p>MI Bandeja Metálica Tipo Rejilla de 300x100 mm-Acero Galvanizado</p> <p>Suministro y montaje de Bandeja Metálica tipo Rejilla de Pensa galvanizada en caliente de dimensiones 300x80 mm,incluidos soportes, herrajes, separadores internos, fijaciones y piezas especiales (curvas, codos, entronques, etc.). Incluye conductor de Cobre Amarillo/Verde para puesta a Tierra de bandeja de sección mínima 1x16 mm2. Totalmente colocada , montada y funcionando.</p>	7,32
04030303	<p>MI Tubo flexible de PVC d.50</p> <p>MI. Tubo de PVC flexible tipo Forroplast GP-7 d=50 mm, incluso parte proporcional de piezas de sujección, cajas de derivación, accesorios, y material auxiliar, mano de obra de montaje, completo y colocado.</p>	1,70
04030304	<p>MI Tubo acero inox d.40</p> <p>MI. Tubo de acero inoxidable d=40 mm, según especificaciones técnicas en pliego, incluso parte proporcional de piezas de sujección, cajas de derivación, accesorios, y material auxiliar, mano de obra de montaje, completo y colocado.</p>	16,30
TOTAL PARTIDA.....		16,30

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
APARTADO 040304 LÍNEAS ELÉCTRICAS DE DISTRIBUCIÓN			
APARTADO 040305 ILUMINACIÓN			
04030501	Ud	Proyector Industrial Orientable LED-100 W Ud. Proyector Orientable Mod. Proyector-750 de Celer, o equivalente de philips, LED 100W. Grado de Protección IP-65, IK-09, Clase I, arranque instantáneo. Incluido Lira de fijación y orientación en aluminio extruido de alta resistencia en el mismo color que la carcasa, mecanismo de encendido incluido reloj astronómico. Con encendido desde detector de movimiento y reloj astronómico. Conjunto totalmente instalado, conexionado y funcionando.	
		TOTAL PARTIDA.....	360,00
04030502	Ud	Pantalla Estanca Trilux LED Mod: Nextrema 30W Ud. Pantalla Estanca Trilux Modelo: Nextrema LED TWW, o equivalente de philips, IP-66, 6.200 lum apta para adopsar ó suspender. Con junta de estanqueidad. Incorpora el equipo eléctrico. Potencia Eléctrica del Conjunto : 30 W. Conjunto totalmente instalado, conexionado y funcionando.	
		TOTAL PARTIDA.....	170,00
APARTADO 040306 DOCUMENTACIÓN Y PRUEBAS			
SUBCAPÍTULO 04.04 INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL			
APARTADO 040401 SENSORES			
04040101	ud	MED. NIVEL ULTRASONIDOS Ud. de suministro de medidor de nivel por ultrasonidos en el interior de balsas, depósitos y/o decantadores de aguas residuales en condiciones extremas de funcionamiento (pH 1-12 y alta turbidez), de la marca Emerson o similar.	
		TOTAL PARTIDA.....	789,21
04040102	ud	REG. NIVEL BOYA Ud. de suministro de regulador de nivel tipo boya flotante.	
		TOTAL PARTIDA.....	186,02
04040103	ud	MEDIDOR DE pH Ud. de suministro de medidor de pH en el interior de balsas de aguas residuales en condiciones extremas de funcionamiento (pH 1-12 y alta turbidez), de la marca Emerson o similar.	
		TOTAL PARTIDA.....	2.016,94
04040104	ud	MEDIDOR REDOX Ud. de suministro de medidor de potencial redox en el interior de balsas de aguas residuales en condiciones extremas de funcionamiento (pH 1-12 y alta turbidez), de la marca Emerson o similar.	
		TOTAL PARTIDA.....	1.980,25
04040105	ud	CAUD. MAGNÉTICO PP DN 25 Ud. de suministro de medidor de caudal electromagnético en tubería de polipropileno DN25 para control de impulsión de aguas residuales en condiciones extremas de funcionamiento (pH 1-12 y alta turbidez), de la marca Emerson o similar, para instalación embreadado.	
		TOTAL PARTIDA.....	375,96
04040106	ud	CAUD. MAGNÉTICO PP DN 100 Ud. de suministro de medidor de caudal electromagnético en tubería de polipropileno DN100 para control de impulsión de aguas residuales en condiciones extremas de funcionamiento (pH 1-12 y alta turbidez), de la marca Emerson o similar, para instalación embreadado.	
		TOTAL PARTIDA.....	1.184,05
04040107	ud	CAUD. MAGNÉTICO PP DN 160 Ud. de suministro de medidor de caudal en tubería de propileno DN160 para red de dosificación de lechada de cal al 15% de concentración, de la marca Emerson o similar.	
		TOTAL PARTIDA.....	1.824,33

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
04040108	ud	CAUD. MAGNÉTICO PP DN 200 Ud. de suministro de medidor de caudal electromagnético en tubería de acero inoxidable AISI-316 DN200 para control de impulsión de vaguas residuales en condiciones extremas de funcionamiento (pH 1-12 y alta turbidez), de la marca Emerson o similar.	
		TOTAL PARTIDA.....	2.564,17
04040109	ud	SENSOR TEMPERATURA DN20 Ud. de suministro de sonda de temperatura en el interior de depósitos, de la marca Emerson o similar, preparado para conexionado en brida.	
		TOTAL PARTIDA.....	124,68
04040110	ud	PRESOSTATO 5 Bar Ud. de suministro de medidor de presión para control de redes de impulsión, de la marca Emerson o similar.	
		TOTAL PARTIDA.....	148,39
04040111	ud	MEDIDOR OXÍGENO DISUELTO Ud. de suministro de medidor de oxígeno disuelto para instalación en contacto con aguas residuales, de la marca Emerson o similar, i/controlador.	
		TOTAL PARTIDA.....	2.134,68
APARTADO 040402 REDES			
APARTADO 040403 PROGRAMACIÓN Y CONTROL			
SUBCAPÍTULO 04.05 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS			
APARTADO 040501 SISTEMAS DE EXTINCIÓN			
04050101	Ud	EXTINT. POLVO ABC 6 Kg. EF 21A-113B Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado según CTE/DB-SI 4. Certificado por AENOR.	
		Mano de obra.....	1,18
		Resto de obra y materiales.....	46,23
		TOTAL PARTIDA.....	47,41
04050102	Ud	EXTINT. NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B Ud. Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según CTE/DB-SI 4, totalmente instalado.	
		Mano de obra.....	1,18
		Resto de obra y materiales.....	89,43
		TOTAL PARTIDA.....	90,61
APARTADO 040502 SISTEMAS DE ALARMA			
04050201	Ud	PULSADOR DE ALARMA REARMABLE Ud. Pulsador de alarma tipo rearmable, con tapa de plástico basculante totalmente instalado, i/p.p. de tubos y cableado, conexionado y probado, según CTE/DB-SI 4.(ESTIMACIÓN A CONCRETAR CON PROYECTO DE ACTIVIDAD)	
		Mano de obra.....	52,76
		Resto de obra y materiales.....	34,06
		TOTAL PARTIDA.....	86,82
04050302	MI	CIRCUITO 1,5 MM2 + TUBO ACERO MI. Circuito para instalaciones de detección automática de incendios, realizado con tubo ACE-RO rígido de presión de D=16 mm y conductores de cobre bicolor rojo/negro aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 1,5 mm2., incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	
		Resto de obra y materiales.....	9,44
		TOTAL PARTIDA.....	9,44

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
APARTADO 040503 ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA			
04050301	Ud	EMERGEN. DAISALUX NOVA N6 320 LÚM. Ud. Bloque autónomo de emergencia IP44 IK 04, modelo DAISALUX serie Nova N6, de superficie o empotrado, de 320 Lúm. con lámpara de emergencia FL. 8W, con caja de empotrar blanca o negra, o estanca (IP66 IK08), con difusor biplano, opal o transparente. Carcasa fabricada en policarbonato blanco, resistente a la prueba de hilo incandescente 850°C. Piloto testigo de carga LED blanco. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Base y difusor contruidos en policarbonato. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Etiqueta de señalización, replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.	
			Mano de obra..... 3,38
			Resto de obra y materiales..... 61,48
		TOTAL PARTIDA.....	64,86
04050302	MI	CIRCUITO 1,5 MM2 + TUBO ACERO MI. Circuito para instalaciones de detección automática de incendios, realizado con tubo ACE-RO rígido de presión de D=16 mm y conductores de cobre bicolor rojo/negro aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 1,5 mm2., incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	
			Resto de obra y materiales..... 9,44
		TOTAL PARTIDA.....	9,44
APARTADO 040504 SEÑALIZACIÓN			
04050401	Ud	SEÑAL LUMINISCENTE EXT. INCENDIOS Ud. Señal luminiscente para elementos de extinción de incendios (extintores, bies, pulsadores....) de 297x210 por una cara en pvc rígido de 2 mm de espesor, totalmente instalada, según norma UNE 23033 y CTE/DB-SI 4.(ESTIMACIÓN A CONCRETAR CON PROYECTO DE ACTIVIDAD)	
			Mano de obra..... 2,16
			Resto de obra y materiales..... 7,26
		TOTAL PARTIDA.....	9,42
05040402	Ud	SEÑAL LUMINISCENTE EVACUACIÓN Ud. Señal luminiscente para indicación de la evacuación (salida, salida emergencia, direccionales, no salida....) de 297x148mm por una cara en pvc rígido de 2mm de espesor, totalmente montada según norma UNE 23033 y CTE/DB-SI 4.	
			Mano de obra..... 2,16
			Resto de obra y materiales..... 5,93
		TOTAL PARTIDA.....	8,09

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 04.06 ALMACENAMIENTO PRODUCTOS QUÍMICOS			
APARTADO 040601 REVESTIMIENTO SUELOS			
04060101	M2	PREPARACION PAVIMENTO SOPORTE M2. Preparación de pavimento para aplicación de mortero epoxy multi capa o simiar, mediante un granallado de la superficie y la reparación de grietas y ajuste de las juntas estructurales, con mortero epoxi o similar, retirada de restos escombros y polvos de aspiración a vertedero, con posterior limpieza previa a la aplicación del multicapa.	
			Mano de obra..... 5,58
			Resto de obra y materiales..... 5,07
		TOTAL PARTIDA.....	10,65
04060102	M2	PAV. SUELO PROD. QUÍMICOS M2. Suministro y puesta en obra de revestimiento epoxi o similar con protección frente a productos químicos, con un espesor de 2,0 mm, sobre superficies de hormigón o mortero, sin incluir la preparación del soporte. Colores Estándar.	
			Mano de obra..... 3,72
			Resto de obra y materiales..... 30,51
		TOTAL PARTIDA.....	34,23
APARTADO 040602 ESTANTERÍAS DE PALETIZACIÓN			
04060201	Ud	Bastidor Paletizar 3000x1100 mm. Ud. Suministro de Bastidor de paletización en acero de 3.000x1.100 mm.	
		TOTAL PARTIDA.....	121,30
04060202	Ud	Anclaje M 12x110 Ud. Suministro de Anclaje M 12x110	
		TOTAL PARTIDA.....	2,69
04060203	Ud	Placa nivelación 2 mm Ud. Suministro de Placa de Nivelación 2 mm.	
		TOTAL PARTIDA.....	2,95
04060204	Ud	Larguero paletizar 120x40x2700 mm Ud. Suministro de Larguero de paletizar en acero de 120x40x2700 mm.	
		TOTAL PARTIDA.....	53,13
04060205	Ud	Pasador de seguridad Ud. Suministro de pasador de seguridad para estanterías de paletización.	
		TOTAL PARTIDA.....	0,50
04060206	Ud	Defensa puntual docker PVC80/600 negro Ud. Suministro de defensa puntual DOCKER PVC 80/600 NEGRO para estantería de paletización	
		TOTAL PARTIDA.....	39,26
04060207	Ud	Tornillos M/8 X 66 Ud. Suministro de tornillos M/8X66 para estanterías de paletización.	
		TOTAL PARTIDA.....	0,67
04060208	Ud	Cartel de Cargas Ud. Suministro de Cartel de Cargas	
		TOTAL PARTIDA.....	30,00
04060209	Ud	Panel de Malla de 1340x1100 mm Ud. Suministro de Panel de Malla de Craga de 1340x1100 mm.	
		TOTAL PARTIDA.....	52,90
04060210	Ud	Chapas traseras y laterales de astibia Ud. Suministro de chapas de astibia para cerramiento de parte trasera y laterales (8 traseras y 16 laterales).	
		TOTAL PARTIDA.....	590,00
04060211	Ud	Portes e Instalación en Marcilla Ud. Portes e instalación de estantería de paletización en Marcilla.	
		TOTAL PARTIDA.....	520,00

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
APARTADO 040603 CUBETOS DE RETENCIÓN			
04060301	ud	Cubeto de Retención PE 3 IBC Ud. Suministro en instalación de Cubeto de Retención para 2 depósito IBC/GRG de 1.000 litros. Realizado en PE y con Rejilla en PE. Volumen de retención: 3.500 litros. Con rejilla de plástico. Capacidad de carga total: 2.000 Kg. Superficie de almacenamiento: Rejilla de polietileno (PE). Con hueco para horquillas.	
TOTAL PARTIDA.....			4.548,69
APARTADO 040604 INSTALACIONES DE SEGURIDAD			
04060401	ud	Ducha-Lavaojos Ud. Suministro e instalación de Ducha de cuerpo entero y Lavaojos. Con cuenco de plástico para ojos y cara. Según EN 1541 aparatado 1 y 2. Con cuerpo mediante tubería de acero galvanizado y placa en el suelo. Mango de accionamiento en Acero Inoxidable. Caudal (ducha de cuerpo entero): 60 l/min a 1,3 bar., Conexión de agua 1 1/4". Caudal (Ducha de cara): 12 l/min a 1,3 bar de presión de flujo. Incluyendo señalización.	
TOTAL PARTIDA.....			793,80

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 05 SEGURIDAD Y SALUD			
SUBCAPÍTULO 05.01 INSTALACIONES PROVISIONALES			
050101	Ud	ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.	
		Resto de obra y materiales.....	103,00
		TOTAL PARTIDA.....	103,00
050102	Ud	ALQUILER CASETA PARA VESTUARIOS Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	
		Resto de obra y materiales.....	92,70
		TOTAL PARTIDA.....	92,70
050103	Ud	TRANSPORTE CASETA PREFABRICADA Ud. Transporte de caseta prefabricada a obra, incluso descarga y posterior recogida.	
		Mano de obra.....	23,60
		Resto de obra y materiales.....	191,52
		TOTAL PARTIDA.....	215,12
050104	Ud	ACOMET. PROV. ELÉCT. A CASETA Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	
		Resto de obra y materiales.....	102,44
		TOTAL PARTIDA.....	102,44
050105	Ud	ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA Ud. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.	
		Resto de obra y materiales.....	90,38
		TOTAL PARTIDA.....	90,38
050106	Ud	ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	
		Resto de obra y materiales.....	74,98
		TOTAL PARTIDA.....	74,98
050107	Ud	DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L. Ud. Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos)	
		Mano de obra.....	0,59
		Resto de obra y materiales.....	17,71
		TOTAL PARTIDA.....	18,30
050108	Ud	BOTIQUIN DE OBRA Ud. Botiquín de obra instalado.	
		Resto de obra y materiales.....	22,07
		TOTAL PARTIDA.....	22,07

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 05.02 SEÑALIZACIONES			
050201	Ud	SEÑAL STOP CON SOPORTE Ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	
		Mano de obra.....	3,54
		Resto de obra y materiales.....	37,86
		TOTAL PARTIDA.....	41,40
050202	Ud	SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE Ud. Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	
		Mano de obra.....	3,54
		Resto de obra y materiales.....	39,62
		TOTAL PARTIDA.....	43,16
050203	Ud	SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE Ud. Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	
		Mano de obra.....	3,54
		Resto de obra y materiales.....	37,86
		TOTAL PARTIDA.....	41,40
050204	Ud	CARTEL INDICAT. RIESGO I/SOPORTE Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.	
		Mano de obra.....	3,54
		Resto de obra y materiales.....	15,69
		TOTAL PARTIDA.....	19,23
050205	Ud	CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO Ud. Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	
		Mano de obra.....	1,18
		Resto de obra y materiales.....	5,93
		TOTAL PARTIDA.....	7,11
050206	Ud	CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO Ud. Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	
		Mano de obra.....	1,18
		Resto de obra y materiales.....	5,93
		TOTAL PARTIDA.....	7,11
050207	Ud	CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS Ud. Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	
		Mano de obra.....	1,18
		Resto de obra y materiales.....	5,93
		TOTAL PARTIDA.....	7,11
050208	MI	VALLA METÁLICA MÓVIL MI. Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m., colocada sobre soportes de hormigón (5 usos).	
		Mano de obra.....	2,36
		Resto de obra y materiales.....	4,93

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO	
			TOTAL PARTIDA.....	7,29
050209	MI	CINTA DE BALIZAMIENTO R/B Ml. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.		
			Mano de obra.....	1,18
			Resto de obra y materiales.....	0,42
			TOTAL PARTIDA.....	1,60

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 05.03 PROTECCIONES PERSONALES			
050301	Ud	CASCO DE SEGURIDAD Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.	
		Resto de obra y materiales.....	1,87
		TOTAL PARTIDA.....	1,87
050302	Ud	PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR Ud. Pantalla de seguridad para soldador con casco y fijación en cabeza. Homologada CE.	
		Resto de obra y materiales.....	19,36
		TOTAL PARTIDA.....	19,36
050303	Ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS Ud. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.	
		Resto de obra y materiales.....	11,70
		TOTAL PARTIDA.....	11,70
050304	Ud	GAFAS ANTIPOLVO Ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.	
		Resto de obra y materiales.....	2,60
		TOTAL PARTIDA.....	2,60
050305	Ud	MASCARILLA ANTIPOLVO Ud. Mascarilla antipolvo, homologada.	
		Resto de obra y materiales.....	2,92
		TOTAL PARTIDA.....	2,92
050306	Ud	PROTECTORES AUDITIVOS Ud. Protectores auditivos, homologados.	
		Resto de obra y materiales.....	8,13
		TOTAL PARTIDA.....	8,13
050307	Ud	MONO DE TRABAJO Ud. Mono de trabajo, homologado CE.	
		Resto de obra y materiales.....	12,77
		TOTAL PARTIDA.....	12,77
050308	Ud	IMPERMEABLE Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.	
		Resto de obra y materiales.....	5,18
		TOTAL PARTIDA.....	5,18
050309	Ud	PETO REFLECTANTE BUT./AMAR Ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.	
		Resto de obra y materiales.....	19,50
		TOTAL PARTIDA.....	19,50
050310	Ud	CINTURÓN SEGURIDAD CLASE A Ud. Cinturón de seguridad clase A (sujección), con cuerda regulable de 1,8 m. con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada CE.	
		Resto de obra y materiales.....	68,90
		TOTAL PARTIDA.....	68,90
050311	Ud	ARNÉS AM. DORSAL C/ANILLA TORSAL Ud. Arnés de seguridad con amarre dorsal y con anilla torsal, fabricado con cincha de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.	
		Resto de obra y materiales.....	51,50
		TOTAL PARTIDA.....	51,50

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
050312	Ud	ANTICAIDAS DESLIZANTE C. ACERO Ud. Anticaidas deslizante para cable de acero de 8 mm. c/mosquetón, homologada CE.	
		Resto de obra y materiales.....	236,90
		TOTAL PARTIDA.....	236,90
050313	Ud	APARATO FRENO Ud. Aparato de freno de paracaídas, homologado.	
		Resto de obra y materiales.....	65,52
		TOTAL PARTIDA.....	65,52
050314	Ud	CUERDA D=14 mm. POLIAMIDA Ud. Cuerda realizada en poliamida de alta tenacidad de D=14 mm. incluso barra argollas en extremo de polimidas revestidas de PVC, homologada CE.	
		Resto de obra y materiales.....	5,37
		TOTAL PARTIDA.....	5,37
050315	Ud	CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS Ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.	
		Resto de obra y materiales.....	22,75
		TOTAL PARTIDA.....	22,75
050316	Ud	CUERDA AMARRE POLIAMIDA 1 M. Ud. Cuerda de amarre de longitud 1,00 mt, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argollas en extremos de polimida revestidas de PVC, homologado CE.	
		Resto de obra y materiales.....	8,66
		TOTAL PARTIDA.....	8,66
050317	Ud	PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL Ud. Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.	
		Resto de obra y materiales.....	1,26
		TOTAL PARTIDA.....	1,26
050318	Ud	PAR BOTAS SEGUR. PUNT. SERRAJE Ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.	
		Resto de obra y materiales.....	20,61
		TOTAL PARTIDA.....	20,61
050319	Ud	PAR DE BOTAS AGUA DE SEGURIDAD Ud. Par de botas de agua monocolor de seguridad, homologadas CE.	
		Resto de obra y materiales.....	20,61
		TOTAL PARTIDA.....	20,61
SUBCAPÍTULO 05.04 PROTECCIONES COLECTIVAS			
050401	M2	RED HORIZONTAL PROTEC. HUECOS M2. Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.	
		Mano de obra.....	0,72
		Resto de obra y materiales.....	1,17
		TOTAL PARTIDA.....	1,89
050402	Ud	CUADRO GENERAL INT. DIF. 300 mA. Ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.	
		TOTAL PARTIDA.....	507,43

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
050403	Ud	EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado. Certificado por AENOR.	
		Mano de obra.....	1,18
		Resto de obra y materiales.....	35,91
		TOTAL PARTIDA.....	37,09
050404	Ud	EXTINTOR NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B Ud. Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.	
		Mano de obra.....	1,18
		Resto de obra y materiales.....	89,43
		TOTAL PARTIDA.....	90,61

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 05.05 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y S.			
050501	Hr	COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE Hr. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	
		Resto de obra y materiales.....	58,27
		TOTAL PARTIDA.....	58,27
050502	Hr	EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERV. H. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.	
		Resto de obra y materiales.....	16,48
		TOTAL PARTIDA.....	16,48
050503	Ud	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA Ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.	
		Resto de obra y materiales.....	26,78
		TOTAL PARTIDA.....	26,78

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 06 CONTROL DE CALIDAD			
06.01	Ud	ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO Ud. Ensayo Próctor. Modificado, según NLT-108, comprobando que se realiza en tongadas máximas de 30 cm. alcanzando el 98% del proctro modificado.	
		Resto de obra y materiales.....	34,82
		TOTAL PARTIDA.....	34,82
06.02	Ud	CARACT. BARRA CORRUGADA Ud. Determinación de las características geométricas y ponderales de una barra corrugada, según UNE 36.088 ó 36.068.	
		Resto de obra y materiales.....	30,67
		TOTAL PARTIDA.....	30,67
06.03	Ud	TOMA MUESTRA HORMIGÓN, 4 PROB. Ud. Toma de muestras de hormigón fresco (serie de 4 probetas) de una misma amasada para control estadístico del hormigón, de acuerdo a EHE-08 art. 88.4, incluyendo muestreo del hormigón, medida del asiento de cono, fabricación de 4 probetas cilíndricas de 15 x 30 cm, curado, refrentado y rotura a los días que el plan de control aprobado determine.	
		Resto de obra y materiales.....	42,28
		TOTAL PARTIDA.....	42,28
06.04	ud	Prueba estanqueidad saneamiento 300-500 mm	
		TOTAL PARTIDA.....	285,78
06.05	ud	Prueba estanqueidad saneamiento <125 mm	
		TOTAL PARTIDA.....	247,95
06.06	Ud	Ensayos soldadura estructura metálica	
		TOTAL PARTIDA.....	402,51

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL									
SUBCAPÍTULO 01.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS									
01.01.01	m3 EXCAV. MECÁNICA TERRENO FLOJO								
	M3. Excavación a cielo abierto, en terreno de consistencia floja, con retro-giro de 20 toneladas de 1,50 m3. de capacidad de cazo, con extracción de tierra a los bordes, en vaciado, i/p.p. de costes indirectos.								
	Vaciado explanada	1	53,98	42,40	1,00	2.288,75			
	Balsas recepción + foso	1	250,00		6,00	1.500,00			
	Balsa emergencia	1	550,00		4,00	2.200,00			
							5.988,75	4,98	29.823,98
01.01.02	m3 RELLENO BALASTO CALIZO FILTR.								
	M3. Relleno con aporte de balasto caliza exento de finos y contaminantes arcillosos filtrante de 40/80 mm. tamaño máximo, vertido con retroexcavadora cargando la grava o balasto a una distancia inferior a 5 metros del lugar de vertido, según CTE/DB-HS 1.								
	Balsas recepción + foso	1	250,00		0,80	200,00			
	Balsa emergencia	1	550,00		0,80	440,00			
	-Balsas recepción y foso	1	135,00		-0,80	-108,00			
	-Balsa emergencia	1	401,70		-0,80	-321,36			
							210,64	32,38	6.820,52
01.01.03	m3 RELLENO LOC., COMPAC. Y PERFILADO C/RANA S/APORT TODO UNO								
	m3. Relleno, extendido y compactado de tierras propias (~TODO-UNO), por medios manuales, con apisonadora manual tipo rana, en tongadas de 30 cm de espesor, i/regado de las mismas y p.p. de costes indirectos.								
	Balsas recepción + foso	1	250,00		4,00	500,00	0,5		
	Balsa emergencia	1	550,00		2,60	715,00	0,5		
	-Balsas recepción y foso	1	135,00		-4,00	-270,00	0,5		
	-Balsa emergencia	1	401,70		-2,60	-522,21	0,5		
							422,79	20,57	8.696,79
01.01.04	m3 RELLENO, COMPAC. Y PERFILADO MECÁN. S/APORT TODO UNO								
	M3. Relleno, extendido, humectación, perfilado y compactado de tierras, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, s/aporte de las mismas (todo uno), regado y p.p. de costes indirectos.								
	Vaciado explanada	1	53,98	42,40	0,90	2.059,88			
	-Balsas recepción y foso	1	135,00		-0,90	-121,50			
	-Balsa emergencia	1	401,70		-0,90	-361,53			
							1.576,85	4,59	7.237,74
01.01.05	m2 ESCARIFICADO/COMPACTADO TERRENO								
	M2. Escarificado y compactado del terreno natural por medios mecánicos.								
	Vaciado explanada	1	53,98	42,40		2.288,75			
							2.288,75	0,45	1.029,94
01.01.06	m3 EXCAV. MECÁN. POZOS Y ZANJAS T. FLOJO								
	M3. Excavación, con retroexcavadora, de terrenos de consistencia floja, en apertura de pozos y zanjas, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.								
	Zapatillas muros:								
	M1	1	13,10	3,00	0,70	27,51			
	M2	1	4,00	3,00	0,70	8,40			
	M3	1	4,00	3,00	0,85	10,20			
	M4	1	4,00	3,00	0,70	8,40			
	M5	1	13,10	2,95	0,85	32,85			
	M6	1	5,50	3,00	0,50	8,25			
	M7	1	5,50	3,00	0,50	8,25			
	M8	1	13,10	2,80	0,50	18,34			
	M9	1	13,00	2,15	0,50	13,98			
	M10	1	30,90	2,25	0,50	34,76			
	M11	1	30,90	2,25	0,50	34,76			

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	M12	1	13,00	2,25	0,50	14,63			
	Losa homogeneización	1	115,00		0,30	34,50			
	Losa neutralización	1	50,00		0,30	15,00			
	Losa reactor, decantador, cámara clor.	1	200,00		0,30	60,00			
	Sala técnica y SDC	1	80,00		0,10	8,00			
	Sala eléctrica	1	30,00		0,90	27,00			
	Cubeto APQ's	1	130,00		0,20	26,00			
	Espesador fangos	1	17,64		0,40	7,06			
	Zapatras racks caseta:								
	Z1	1	1,00	1,30	0,70	0,91			
	Zapatras rack principal:								
	Z1	1	1,30	0,60	0,70	0,55			
	Z2	1	1,30	0,60	0,70	0,55			
	Z3	1	1,30	0,60	0,70	0,55			
	Z4	1	1,30	0,60	0,70	0,55			
	Z5	1	1,30	0,60	0,70	0,55			
	Z6	1	1,30	0,60	0,70	0,55			
	Z7	1	1,30	0,60	0,70	0,55			
	Z8	1	1,30	0,60	0,70	0,55			
	Z9	1	1,30	0,60	0,70	0,55			
	Z10	1	2,30	1,30	0,70	2,09			
	Z11	1	1,20	1,20	0,70	1,01			
	Rack químicos								
	Z1	1	1,20	1,00	0,70	0,84			
	Z2	1	1,00	1,00	0,70	0,70			
	Z3	1	1,20	1,00	0,70	0,84			
	Z4	1	1,30	2,00	0,70	1,82			
	Cubierta auxiliares (APQ's)								
	Z1	1	1,50	1,50	0,65	1,46			
	Z2	1	1,70	1,70	0,70	2,02			
	Z3	1	1,50	1,50	0,65	1,46			
	Canal desbaste	1	2,90	0,82	0,20	0,48			
							416,47	9,09	3.785,71
01.01.07	m3 CARGA TIERRAS A MÁQUINA								
	M3. Carga de tierras procedentes de la excavación, sobre camión volquete de 10 Tm., mediante pala cargadora de 1,3 m3., i/p.p. de costes indirectos.								
	Vaciado explanada	1	53,98	42,40	1,00	2.746,50	1,2		
	Balsas recepción + foso	1	250,00		6,00	1.800,00	1,2		
	Balsa emergencia	1	550,00		4,00	2.640,00	1,2		
	Uso rellenos	-1	2.000,00			-2.000,00			
	Zanjas y excav. localizadas	1	500,00			600,00	1,2		
							5.786,50	1,36	7.869,64
01.01.08	m3 TRANSPORTE TIERRAS < 10 KM.								
	M3. Carga y Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un recorrido total menor de 10 km., con camión volquete de 10 Tm., i/p.p. de costes indirectos.								
	Vaciado explanada	1	53,98	42,40	1,00	2.746,50	1,2		
	Balsas recepción + foso	1	250,00		6,00	1.800,00	1,2		
	Balsa emergencia	1	550,00		4,00	2.640,00	1,2		
	Uso rellenos	-1	2.000,00			-2.000,00			
	Zanjas y excav. localizadas	1	500,00			600,00	1,2		
							5.786,50	2,96	17.128,04
01.01.09	m3 CANON DE VERTIDO TIERRA								
	M3. Canon de vertido de tierras al vertedero, i/tasas y p.p. de costes indirectos.								
	Vaciado explanada	1	53,98	42,40	1,00	2.746,50	1,2		

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Balsas recepción + foso	1	250,00		6,00	1.800,00	1.2		
	Balsa emergencia	1	550,00		4,00	2.640,00	1.2		
	Uso rellenos	-1	2.000,00			-2.000,00			
	Zanjas y excav. localizadas	1	500,00			600,00	1.2		
							5.786,50	1,89	10.936,49

TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS 93.328,85

SUBCAPÍTULO 01.02 HORMIGONES Y CIMENTACIONES

01.02.01	m2 LAMINA POLIETILENO 800 GALGAS								
	Lámina de Polietileno 800 galgas. Colocada	1	53,98	42,40		2.288,75			
							2.288,75	0,92	2.105,65

01.02.02 m3 HOR. RELLENO HM-20/P/40/ Ila CENT. V. MAN.

M3. Hormigón en masa HM-20/P/40/ Ila N/mm2, con tamaño máximo del árido de 40 mm. elaborado en central para relleno y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales, vibrado y colocación. El espesor mínimo será de 10 cm., según CTE/DB-SE-C y EHE-08.

Zapatas muros:

M1	1	13,10	3,00	0,10	3,93
M2	1	4,00	3,00	0,10	1,20
M3	1	4,00	3,00	0,10	1,20
M4	1	4,00	3,00	0,10	1,20
M5	1	13,10	2,95	0,10	3,86
M6	1	5,50	3,00	0,10	1,65
M7	1	5,50	3,00	0,10	1,65
M8	1	13,10	2,80	0,10	3,67
M9	1	13,00	2,15	0,10	2,80
M10	1	30,90	2,25	0,10	6,95
M11	1	30,90	2,25	0,10	6,95
M12	1	13,00	2,25	0,10	2,93
Losa homogeneización	1	115,00		0,10	11,50
Losa neutralización	1	50,00		0,10	5,00
Losa reactor, decantador, cámara clor.	1	200,00		0,10	20,00
Sala técnica y SDC	1	80,00		0,10	8,00
Sala eléctrica	1	30,00		0,10	3,00
Cubeto APQ's	1	130,00		0,10	13,00
Espesador fangos	1	17,64		0,10	1,76
Zapatas racks caseta:					
Z1	1	1,00	1,30	0,10	0,13
Zapatas rack principal:					
Z1	1	1,30	0,60	0,10	0,08
Z2	1	1,30	0,60	0,10	0,08
Z3	1	1,30	0,60	0,10	0,08
Z4	1	1,30	0,60	0,10	0,08
Z5	1	1,30	0,60	0,10	0,08
Z6	1	1,30	0,60	0,10	0,08
Z7	1	1,30	0,60	0,10	0,08
Z8	1	1,30	0,60	0,10	0,08
Z9	1	1,30	0,60	0,10	0,08
Z10	1	2,30	1,30	0,10	0,30
Z11	1	1,20	1,20	0,10	0,14
Rack químicos					
Z1	1	1,20	1,00	0,10	0,12
Z2	1	1,00	1,00	0,10	0,10
Z3	1	1,20	1,00	0,10	0,12
Z4	1	1,30	2,00	0,10	0,26
Cubierto auxiliares (APQ's)					
Z1	1	1,50	1,50	0,10	0,23
Z2	1	1,70	1,70	0,10	0,29
Z3	1	1,50	1,50	0,10	0,23
Canal desbaste	1	2,90	0,82	0,20	0,48
Varios, a justificar	1			15,00	15,00

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							118,37	53,39	6.319,77
01.02.03	m3 HORM. HA-25/P/40/ Ila Cl. V. M. CENT.								
	M3. Hormigón en masa para armar HA-25/P/40/ Ila N/mm2, con tamaño máximo del árido de 40mm., elaborado en central en relleno de zapatas, zanjas de cimentación y vigas riostra, i/vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08. Incluso parte proporcional de separadores de hormigón homologados.								
	Zapatas muros:								
	M1	1	13,10	3,00	0,60	23,58			
	M2	1	4,00	3,00	0,60	7,20			
	M3	1	4,00	3,00	0,75	9,00			
	M4	1	4,00	3,00	0,60	7,20			
	M5	1	13,10	2,95	0,75	28,98			
	M6	1	5,50	3,00	0,40	6,60			
	M7	1	5,50	3,00	0,40	6,60			
	M8	1	13,10	2,80	0,40	14,67			
	M9	1	13,00	2,15	0,40	11,18			
	M10	1	30,90	2,25	0,40	27,81			
	M11	1	30,90	2,25	0,40	27,81			
	M12	1	13,00	2,25	0,40	11,70			
	Sala técnica y SDC	1	80,00		0,30	24,00			
	Sala eléctrica	1	30,00		0,30	9,00			
	Cubeto APQ's	1	130,00		0,30	39,00			
	Espesador fangos	1	17,64		0,50	8,82			
	Zapatas racks caseta:								
	Z1	1	1,00	1,30	0,40	0,52			
	Zapatas rack principal:								
	Z1	1	1,30	0,60	0,40	0,31			
	Z2	1	1,30	0,60	0,40	0,31			
	Z3	1	1,30	0,60	0,40	0,31			
	Z4	1	1,30	0,60	0,40	0,31			
	Z5	1	1,30	0,60	0,40	0,31			
	Z6	1	1,30	0,60	0,40	0,31			
	Z7	1	1,30	0,60	0,40	0,31			
	Z8	1	1,30	0,60	0,40	0,31			
	Z9	1	1,30	0,60	0,40	0,31			
	Z10	1	2,30	1,30	0,40	1,20			
	Z11	1	1,20	1,20	0,40	0,58			
	Rack químicos								
	Z1	1	1,20	1,00	0,40	0,48			
	Z2	1	1,00	1,00	0,40	0,40			
	Z3	1	1,20	1,00	0,40	0,48			
	Z4	1	1,30	2,00	0,40	1,04			
	Cubierta auxiliares (APQ's)								
	Z1	1	1,50	1,50	0,35	0,79			
	Z2	1	1,70	1,70	0,40	1,16			
	Z3	1	1,50	1,50	0,35	0,79			
	Canal desbaste	1	2,90	0,82	0,20	0,48			
	Varios, a justificar	1			10,00	10,00			
							283,86	63,86	18.127,30
01.02.04	Kg ACERO CORRUGADO B 500-S								
	Kg. Acero corrugado B 500-S incluso cortado, doblado, armado y colocado en obra, i/p.p. de mermas y despuntes.								
	M1	1			5.756,47	5.756,47			
	M2	1			1.904,11	1.904,11			
	M3	1			1.236,75	1.236,75			
	M4	1			1.888,54	1.888,54			
	M5	1			3.229,85	3.229,85			
	M6	1			1.924,19	1.924,19			
	M7	1			2.187,53	2.187,53			
	M8	1			5.563,61	5.563,61			
	M9	1			2.414,09	2.414,09			
	M10	1			5.631,13	5.631,13			
	M11	1			5.631,13	5.631,13			
	M12	1			2.586,12	2.586,12			

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Losa homogeneización	2	115,00		5,60	1.545,60		1,2	
	Losa neutralización	2	50,00		5,60	672,00		1,2	
	Losa reactor, decantador, cámara clor.	2	200,00		10,76	6.025,60		1,4	
	Sala técnica y SDC	2	80,00		8,07	1.355,76		1,05	
	Sala eléctrica	1	30,00		4,78	143,40			
	Cubeto APQ's	2	130,00		8,07	2.517,84		1,2	
	Espesador fangos	1				321,20			
	Zapatillas racks caseta:	1				17,20			
	Zapatillas rack principal:	1				112,00			
	Rack químicos	1				82,50			
	Cubierta auxiliares (APQ's)	1				88,00			
	Canal desbaste	2	2,90	0,82	8,07	38,38			
	Varios, a justificar	1				5.000,00			
							57.873,00	1,39	80.443,47
01.02.05	m2 ENCOF. METÁLICO EN MUROS 2 C								
	M2. Encofrado y desencofrado a dos caras en muros con paneles metálicos de 5 a 10 m2. de superficie, considerando 20 posturas, i/aplicación de desencofrante.								
	M1	1	13,10		5,20	68,12			
	M2	1	4,00		5,20	20,80			
	M3	1	4,00		5,20	20,80			
	M4	1	4,00		5,20	20,80			
	M5	1	13,10		5,20	68,12			
	M6	1	5,50		5,20	28,60			
	M7	1	5,50		5,20	28,60			
	M8	1	13,10		5,20	68,12			
	M9	1	13,00		3,90	50,70			
	M10	1	30,90		3,90	120,51			
	M11	1	30,90		3,90	120,51			
	M12	1	13,00		3,90	50,70			
							666,38	17,37	11.575,02
01.02.06	m3 HOR. HA-25/P/20/IIa MUROS V. M. CEN.								
	M3. Hormigón en masa para armar HA-25/P/20/ IIa N/mm2, con tamaño máximo del árido de 20 mm. elaborado en central en muros de cimentación, incluso vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08. Incluso parte proporcional de suministro y colocación de berenjenos en coronación en ambas caras y en juntas de pilares (en caso de que existan y donde la sección disminuya), y parte proporcional de suministro y colocación de junta estanca de PVC y/o aplicación de material aislante y sellado de juntas de dilatación y/o contracción.								
	M1	1	13,10	0,40	5,20	27,25			
	M2	1	4,00	0,40	5,20	8,32			
	M3	1	4,00	0,50	5,20	10,40			
	M4	1	4,00	0,40	5,20	8,32			
	M5	1	13,10	0,45	5,20	30,65			
	M6	1	5,50	0,40	5,20	11,44			
	M7	1	5,50	0,40	5,20	11,44			
	M8	1	13,10	0,40	5,20	27,25			
	M9	1	13,00	0,35	3,90	17,75			
	M10	1	30,90	0,35	3,90	42,18			
	M11	1	30,90	0,35	3,90	42,18			
	M12	1	13,00	0,35	3,90	17,75			
							254,93	140,87	35.911,99
01.02.07	m2 SOLERA HA-25 #150*150*8 20 cm EN FORM. PENDIENTES								
	Balsas de recepción								
		1	4,00	7,90		31,60			
		1	4,00	3,90		15,60			
							47,20	20,30	958,16

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.02.08	<p>m2 SOLERA HA-25 #150*150*8 20 cm</p> <p>M2. Solera de 20 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa N/mm²., tamaño máximo del árido 20 mm. elaborado en central, i/vertido, colocación y armado con mallazo electrosoldado #150*150*8 mm., incluso p.p. de juntas, aserrado y sellado de las mismas y fratasado o pulido. Según EHE-08. Incluido el suministro y colocación de lámina de polietileno de 800 galgas, separadores de hormigón y suministro y colocación de tira porexpan de 1cm en todo el canto de la solera en encuentro con paramentos verticales. Incluido parte proporcional de tratamiento superficial de capa de rodadura CUARZO CORINDÓN, con aportación mediante espolvoreadora mecánica de capa de rodadura de alto rendimiento con una dosificación de 5 kg/m².</p>								
	Foso de bombeo	1	4,85	12,30		59,66			
	Balsa de emergencia	1	30,20	12,30		371,46			
							431,12	19,76	8.518,93
01.02.09	<p>m2 ENCOF.MADERA VISTA</p> <p>M2. Encofrado y desencofrado a una cara vista en muros con madera machiembreada y cepillada de 22 mm. de espesor, considerando 3 posturas, i/aplicación de desencofrante. Varios, a justificar</p>	1	100,00			100,00			
							100,00	22,75	2.275,00
01.02.10	<p>m3 HORMIGÓN HA-40/P/20/ IIa PARA ARMAR</p> <p>m³. Hormigón para armar HA-40/P/20/ IIa N/mm², con tamaño máximo del árido de 20 mm, elaborado en central en relleno de zapatas de cimentación, vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.</p>								
	Losa homogeneización	1	115,00		0,30	34,50			
	Losa neutralización	1	50,00		0,30	15,00			
							49,50	119,77	5.928,62
01.02.11	<p>m3 HORMIGÓN HM-35/P/10/IIa RELLENO MAN.</p> <p>M3. Hormigón en masa HM-35/P/10/ IIa N/mm², con tamaño máximo del árido de 10 mm. elaborado en central para relleno y nivelado de rebajes en losa de cimentación según prescripciones técnicas proyectadas, incluso vertido por medios manuales, vibrado y colocación, con espesor mínimo de 10 cm., según CTE/DB-SE-C y EHE-08.</p>								
	Losa homogeneización	1	103,15		0,15	15,47			
		-1	90,93		0,15	-13,64			
	Losa neutralización	1	41,85		0,15	6,28			
		-1	34,22		0,15	-5,13			
	Losa reactor, decantador, cám. clor.	1	54,27		0,08	4,34			
		2	9,95		0,08	1,59			
		2	5,64		0,08	0,90			
							9,81	75,00	735,75
01.02.12	<p>m3 MORTERO RELLENO</p> <p>M3. Mortero de hormigón para relleno y nivelado de fondos de placas de anclaje, incluso vertido por medios manuales, vibrado y colocación. El espesor mínimo será de 10 cm., según CTE/DB-SE-C y EHE-08.</p>								
	Zapatras racks caseta:								
	Z1	1	1,00	1,30	0,20	0,26			
	Zapatras rack principal:								
	Z1	1	1,30	0,60	0,20	0,16			
	Z2	1	1,30	0,60	0,20	0,16			
	Z3	1	1,30	0,60	0,20	0,16			
	Z4	1	1,30	0,60	0,20	0,16			
	Z5	1	1,30	0,60	0,20	0,16			
	Z6	1	1,30	0,60	0,20	0,16			
	Z7	1	1,30	0,60	0,20	0,16			
	Z8	1	1,30	0,60	0,20	0,16			

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Z9	1	1,30	0,60	0,20	0,16			
	Z10	1	2,30	1,30	0,20	0,60			
	Z11	1	1,20	1,20	0,20	0,29			
	Rack químicos								
	Z1	1	1,20	1,00	0,20	0,24			
	Z2	1	1,00	1,00	0,20	0,20			
	Z3	1	1,20	1,00	0,20	0,24			
	Z4	1	1,30	2,00	0,20	0,52			
	Cubierta auxiliares (APQ's)								
	Z1	1	1,50	1,50	0,20	0,45			
	Z2	1	1,70	1,70	0,20	0,58			
	Z3	1	1,50	1,50	0,20	0,45			
							5,27	122,49	645,52
01.02.13	Ud TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA								
	Ud. Puesta a tierra realizada mediante tendido de 400 ml de cable de cobre desnudo de 1x70 m2, 6 ud. electrodo cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, con conexión mediante soldadura aluminotérmica a ferralla de cimentación y mallazos de soleras, según ITC-BT 18.								
		5				5,00			
							5,00	2.410,01	12.050,05
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 HORMIGONES Y									185.595,23
SUBCAPÍTULO 01.03 ESTRUCTURAS									
01.03.01	Kg ACERO S275 EN ESTRUCTURAS								
	Kg. Acero laminado S275 en perfiles para vigas, pilares y correas, con una tensión de rotura de 410 N/mm2, unidas entre sí mediante soldadura con electrodo básico i/p.p. despuntes y aplicación de esmalte poliuretano alifático 2 comp., de acabado brillante sobre estructura metálica, en color a definir, aplicado en dos manos, incluso limpieza, eliminación de óxidos, desengrasado e imprimación, totalmente montado, según CTE/ DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992. Se otorgará un grado de protección frente a la corrosión C3 s/ normas UNE 48277, UNE 48295 y UNE 48274.								
	Rack principal								
	- Pilares HEB100	4	5,00		20,91	418,20			
	- Pilares HEB100	10	7,50		20,91	1.568,25			
	- Pilares HEB100	8	9,40		20,91	1.572,43			
	- Vigas HEB100	74	0,80		20,91	1.237,87			
	- Vigas IPE80	7	33,82		6,15	1.455,95			
	- Perfiles L60x60.6	19	1,70		5,64	182,17			
	- Perfiles 54x54.4	50	1,70		3,92	333,20			
	- Zancas UPN160	1	38,00		19,27	732,26			
	- Placas de anclaje	1			50,00	50,00			
	Rack químicos								
	- Pilares HEB100	5			20,91	104,55			
	- Vigas HEB100	15			20,91	313,65			
	- Vigas IPE80	12	0,85		6,15	62,73			
	- Placas de anclaje	1			100,00	100,00			
	Rack sala técnica								
	- Pilares HEB100	1	2,91		20,91	60,85			
	- Vigas HEB100	1	3,00		20,91	62,73			
	- Vigas IPE80	4	0,85		6,15	20,91			
	- Placas de anclaje	1			20,00	20,00			
	Cubierta auxiliares								
	- Pilares HEB100	3	4,20		20,91	263,47			
	- Vigas IPE160	3	3,21		16,20	156,01			
	- Correas IPE160	3	12,90		16,20	626,94			
	- Perfil #75.4,5	2	5,95		9,52	113,29			
	- Placas de anclaje	1			25,00	25,00			
	Cubierta foso bombeo								
	- Pilares HEB140	3	4,30		34,54	445,57			
	- Pilares HEB140	3	3,80		34,54	393,76			
	- Pilares HEB140	3	4,23		34,54	438,31			
	- Vigas HEB140	3	11,40		34,54	1.181,27			

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	- Correas IPE220				26,86	26,86			
	- Perfil #100.8,92	3	12,80		22,26	854,78			
	- Perfil #100.8,92	3	9,80		22,26	654,44			
	- Placas de anclaje	1			80,00	80,00			
	- Pilares HEB100	6	1,92		20,91	240,88			
	- Vigas UPN160	3	2,00		19,27	115,62			
	- Zancas UPN160	2	8,50		19,27	327,59			
	Plataformas decantador								
	- Pilares HEB100	16	0,37		20,91	123,79			
	- Vigas HEB100	16	0,90		20,91	301,10			
	- Vigas HEB100	2	11,35		20,91	474,66			
	- Placas de anclaje	1			150,00	150,00			
	Racks auxiliares								
	- Vigas IPE80	20	0,45		6,15	55,35			
	- Placas de anclaje	20			8,00	160,00			
	Salas técnicas								
	- Correas IPE 200	4	21,40		22,96	1.965,38			
	- Viga IPE200	1	4,60		22,96	105,62			
	- Placas de anclaje	1			100,00	100,00			
	Varios, a justificar	1			500,00	500,00			
							18.175,44	1,86	33.806,32
01.03.02	Kg ACERO PERF. TUBULARES ESTRUCTURA								
	Kg. Acero en perfiles tubulares cuadrados o rectangulares tipo S 275 JOH RHS/SHS soldados en cualquier elemento estructural (vigas, pilares y correas, unidas entre sí mediante soldadura) i/p.p. de despuntes y aplicación de esmalte poliuretano alifático 2 comp., de acabado brillante sobre estructura metálica, en color a definir, aplicado en dos manos, incluso limpieza, eliminación de óxidos, desengrasado e imprimación, totalmente montado, según normas UNE EN (10219/10025/ V1090-4).								
	Carpinterías	1			500,00	500,00			
							500,00	2,54	1.270,00
01.03.03	ml BARANDILLA TUBO								
	Barandilla metálica, formada por tubos verticales D=42.4x2.6 mm. con separación máxima 1500 mm, pasamanos D=42.4x2.6 mm, tubo intermedio D=26.9x2.3 mm. y zócalo de seguridad de llanta 170x10 mm, con pletinas de anclaje atornilladas a estructura metálica, incluso ejecución de taladros en la misma, tornillos de acero inoxidable, material auxiliar, pintada con esmalte poliuretano alifático 2 comp., de acabado brillante a color elegir por propiedad, aplicado en dos manos, incluso limpieza, eliminación de óxidos, desengrasado, completamente colocada, incluyendo medios auxiliares.								
	Rack principal	1	93,80			93,80			
	Balsas recepción y foso bombeo	1	62,50			62,50			
	Plataformas decantador	2	23,60			47,20			
	Balsa de emergencia	1	86,60			86,60			
							290,10	71,47	20.733,45
01.03.04	m2 ENTR.TRAMEX 38x38x30 PRFV								
	M2. Entramado en poliéster reforzado con fibra de vidrio de luz 38x38 mm y canto de 30 mm, instalado sobre estructura metálica encajado sobre pletinas de acero (no incluidas pletinas), completamente instalado.								
	Rack principal	1	50,00			50,00			
	Plataformas decantador	2	10,20			20,40			
	Foso de bombeo	1	8,60			8,60			
							79,00	72,21	5.704,59
01.03.05	ud COLOCACIÓN ANCLAJES PILARES inc. p.p. topógrafo								
	Colocación y nivelación placas de anclaje (sin incluir suministro) dimensiones según planos adjuntos para pilares metálicos. Incluso parte proporcional de trabajos de topografía para su colocación y posterior comprobación.								
	Rack principal	18				18,000			
	Rack químicos	5				5,000			
	Rack sala técnica	1				1,000			
	Cubierto auxiliares	3				3,000			

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							27,00	63,10	1.703,70
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.03 ESTRUCTURAS									63.218,06
SUBCAPÍTULO 01.04 CUBIERTAS									
01.04.01	ml CANALÓN ACERO PRELAC doble aislado								
	M1. Canalón de doble chapa galvanizada de 1 mm de espesor con manta IBR-60, conformado según planos, i/soportes prelacados, bocas, empalmes conexiados de bajantes, piezas especiales y p.p. de medios de elevación y montaje y de costes indirectos.								
	Cubierto foso bombeo	1	21,40			21,40			
	Salas técnicas / cubierto auxiliares	1	14,00			14,00			
							35,40	36,21	1.281,83
01.04.02	m2 CUBIERTA DOBLE CHAPA ALUMINIO PRELACAD								
	M2. Formación de sandwich en cubierta realizado con doble chapa de aluminio, de 0.9 mm. de espesor tipo Anolac 40, natural inferior y superior, omegas inox. y manta lana de roca 60 mm. Tornillería en acero inox.								
	Salas técnicas	1	21,40	5,00		117,70	1.1		
							117,70	48,90	5.755,53
01.04.03	m2 CUBIERTA CHAPA ALUMINIO PRELACAD								
	M2. Formación de cubierta realizado con chapa de aluminio, de 0.9 mm. de espesor tipo Anolac 40, prelacada, omegas inox. Tornillería en acero inox.								
	Cubierto auxiliares	1	12,90	3,50		49,67	1.1		
	Cubierto foso bombeo	1	10,80	13,70		162,76	1.1		
							212,43	29,68	6.304,92
01.04.04	ml REMATE ALUMINIO 1 D=800								
	m. Remate de chapa de aluminio de 0,9 mm. en perfil comercial prelacado por una caras, de 660 mm. de desarrollo medio en cumbre, lima o remate lateral, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, totalmente instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-9-10 y 11, medido en verdadera magnitud.								
	Salas técnicas	2	21,40			42,80			
		2	6,00			13,20	1.1		
							56,00	18,65	1.044,40
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.04 CUBIERTAS									14.386,68

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 01.05 ALBAÑILERÍA									
01.05.01	m2 FÁB. BLOQUE SPLIT-CATAL. 40x20x20								
	M2. Fábrica de bloques de hormigón FACOSA color blanco, de medidas 40x20x20 cm., ejecutado a dos caras vistas, i/relleno de hormigón HNE-15/P/20 y armadura en zona según normativa (armado con 4r8 vertical, y zuncho 4r8+e8c15cm cada 3 hiladas), i/ recibido con mortero de cemento y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, i/p.p. de piezas especiales, roturas, aplomados, nivelados, llagueado y limpieza todo ello según CTE/ DB-SE-F, incluso parte proporcional de sistema de elevación (plataforma elevadora, andamiaje, etc).								
	Salas técnicas	1	21,40	4,20			89,88		
		1	21,40	3,50			74,90		
		2	5,00	3,85			38,50		
							203,28	25,82	5.248,69
01.05.02	m2 ENFOSCADO BRUÑIDO MORTERO								
	m². Enfoscado bruñido sin maestrear, de 20 mm de espesor, aplicado en superficies verticales, con mortero de cemento M5 según UNE-EN 998-2, con cualquier tipo de remate final, i/medios auxiliares, así como distribución de material en tajos y p.p. de costes indirectos, incluso preparación del soporte limpio mediante imprimación con pintura tipo Sikadur 32 EF. Totalmente terminado.								
	Balsa alcalinas	2	3,90		5,00		39,00		
		2	4,00		5,00		40,00		
		1	3,90	4,00			15,60		
	Balsa emergencia	2	30,20		3,70		223,48		
		2	12,30		3,70		91,02		
		1	30,20	12,30			371,46		
	Sala de control	1	5,70		4,30		24,51		
		1	5,70		3,60		20,52		
		2	4,60		3,95		36,34		
							861,93	13,63	11.748,11
01.05.03	m2 SOLADO DE GRES (18 €/m²) INTERIOR C 3 (cemento cola)								
	m². Solado de baldosa de gres (precio del material 18 euros/m²), en formato comercial, para interiores (resistencia al deslizamiento Rd s/ UNE-ENV 12633 para: a) zonas secas, CLASE 1 para pendientes menores al 6% y CLASE 2 para pendientes superiores al 6% y escaleras, b) zonas húmedas, CLASE 2 para pendientes menores al 6% y CLASE 3 para pendientes superiores al 6% y escaleras y piscinas), recibido con cemento cola Weber.col classic blanco, sobre base de mortero de cemento y arena de miga 1/6 (incluido), i/piezas especiales, ejecución de cortes, rejuntado con mortero decorativo Weber col junta fina (< 3mm) y limpieza, s/ CTE BD SU y NTE-RSB-7.								
	Sala de control	1	5,70	4,60			26,22		
							26,22	32,61	855,03
01.05.04	m2 PINTURA PLÁSTICA SATINADA INT. BL/COL.								
	M2. Pintura plástica blanca/colores satinado sedoso para interior, de alta calidad, ALPHATEX SF SATIN de SIKKENS, al agua 100% libre de disolvente, microporosa, lavable y resistente al frote húmedo según DIN 53778. Sobre superficies muy porosas se aplicará una mano de imprimación transparente y no peliculante al agua ALPHA AQUAFIX de SIKKENS.								
	Sala de control	1	5,70		4,30		24,51		
		1	5,70		3,60		20,52		
		2	4,60		3,95		36,34		
							81,37	4,92	400,34
01.05.05	ud AYUDA ALBAÑILERÍA INSTALACIONES								
	Total cantidades alzadas						1,00		
							1,00	500,00	500,00
01.05.06	ud AYUDA ALBAÑILERÍA ESTRUCTURA METÁLICA								
	Total cantidades alzadas						1,00		

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.05.07	ud AYUDA ALBAÑILERÍA CARPINTERÍA						1,00	500,00	500,00
	Total cantidades alzadas						1,00		
							1,00	200,00	200,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.05 ALBAÑILERÍA.....									19.452,17
SUBCAPÍTULO 01.06 REVESTIMIENTOS									
01.06.01	m2 REVESTIMIENTO PP								
	m2. Ejecución de revestimiento con planchas de polipropileno de 10 mm de espesor sobre soportes existentes, incluyendo parte proporcional de elementos de sujeción y soldadura de uniones y trabajos en elementos singulares (tuberías, conducciones...). Totalmente terminado								
	Balsa ácidas								
		2	4,00		5,00				40,00
		2	7,90		5,00				79,00
		1	4,00	7,90					31,60
							150,60	104,94	15.803,96
01.06.02	m2 REVESTIMIENTO EPOXY-PQ's								
	m2 de aplicación de revestimiento tipo Sikaguard-62 sobre paredes y losa inclinada de depósito decantador de hormigón previamente enfoscado con mortero, incluyendo capa de regularización de mortero epoxi-cemento de 3 mm (en las paredes verticales con imprimación tipo Sikaguard 720 EpoCem y en horizontales, tipo Sikafloor 81 EpoCem) para asegurar que el soporte no tiene poros, burbujas o coqueas. Se incluye también la ejecución de juntas en media caña necesarias en los encuentros entre paredes verticales y horizontales hasta asegurar la continuidad y espesor uniforme del tratamiento. Incluye parte proporcional de sellados elásticos con masilla tipo Sikaflex Pro3, incluyendo remates de revestimiento en aliviadero y tubuladuras. Totalmente terminado.								
	Balsa alcalinas								
		2	3,90		5,00				39,00
		2	4,00		5,00				40,00
		1	3,90	4,00					15,60
	Balsa emergencia								
		2	30,20		3,70				223,48
		2	12,30		3,70				91,02
		1	30,20	12,30					371,46
	Losa homogeneización	1	115,00						115,00
	Losa neutralización	1	50,00						50,00
							945,56	33,75	31.912,65
01.06.03	m2 REVESTIMIENTO EPOXY-STR								
	m2 de aplicación de revestimiento tipo Sikafloor-156 sobre paredes y losa inclinada de depósito decantador de hormigón previamente enfoscado con mortero, incluyendo capa de regularización de mortero epoxi-cemento de 3 mm (en las paredes verticales con imprimación tipo Sikaguard 720 EpoCem y en horizontales, tipo Sikafloor 81 EpoCem) para asegurar que el soporte no tiene poros, burbujas o coqueas. Se incluye también la ejecución de juntas en media caña necesarias en los encuentros entre paredes verticales y horizontales hasta asegurar la continuidad y espesor uniforme del tratamiento. Incluye parte proporcional de sellados elásticos con masilla tipo Sikaflex Pro3, incluyendo remates de revestimiento en aliviadero y tubuladuras. Totalmente terminado.								
	Reactor								
		2	10,70		6,60				141,24
		2	9,59		6,60				126,59
		1	10,70	9,59					102,61
	Decantador								
		2	2,58		6,60				34,06
		2	10,70		6,60				141,24
		1	10,70	2,58					27,61
	Cloración								
		2	2,77		6,60				36,56

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		2	10,70		6,60	141,24			
		1	10,70	2,77		29,64			
							780,79	20,82	16.256,05
									63.972,66
	SUBCAPÍTULO 01.07 CARPINTERÍA								
01.07.01	ud PUERTA BATIENTE INDUSTRIAL DOS HOJAS 2000X2100 MM								
	Suministro y montaje de puerta pivotante industrial PORTISA o similar, de 2000 x 2100 mm de luz de paso, fabricada con estructura de perfil de acero laminado y forradas con panel frigorífico color blanco, marco perimetral pintado en el mismo color que el panel, equipada con cerradura, manillas y cerrojo. Totalmente instalada.	2				2,00			
							2,00	1.271,92	2.543,84
01.07.02	ud PUERTA BATIENTE INDUSTRIAL UNA HOJA 1000X2100 MM								
	Suministro y montaje de puerta pivotante industrial PORTISA o similar, de 1000 x 2100 mm de luz de paso, fabricada con estructura de perfil de acero laminado y forradas con panel frigorífico color blanco, marco perimetral pintado en el mismo color que el panel, equipada con cerradura, manillas y cerrojo. Totalmente instalada.	2				2,00			
							2,00	857,26	1.714,52
									4.258,36
	SUBCAPÍTULO 01.08 URBANIZACIÓN								
01.08.01	m3 EXCAV. MECÁN. ZANJAS SANEAM./ INSTALAC T.F								
	M3. Excavación mecánica de zanjas de saneamiento, en terreno de consistencia floja, i/posterior relleno y apisonado de tierra procedente de la excavación y p.p. de costes indirectos.								
	Aguas pluviales:								
	Canaleta drenaje	3	54,00	0,55	0,75	66,83			
	Ap01-Ap02	1	8,70	0,50	0,85	3,70			
	Ap02-Ap03	1	7,39	0,55	0,95	3,86			
	Ap03-Ap04								
	Ap04-Ap05	1	10,88	0,60	1,00	6,53			
	Ap05-Ap06	1	9,85	0,60	1,05	6,21			
	Ap06-Pp01	1	7,75	0,65	1,10	5,54			
	Ap07-Ap08	1	19,20	0,50	0,85	8,16			
	Ap08-Ap09	1	19,20	0,60	0,98	11,29			
	Ap09-Pp02	1	8,95	0,65	1,10	6,40			
	Ap10-Ap11	1	19,20	0,50	0,85	8,16			
	Ap11-Ap12	1	19,20	0,60	0,98	11,29			
	Ap12-Pp03	1	8,95	0,65	1,10	6,40			
	Pp01-Pp02	1	11,00	0,65	1,15	8,22			
	Pp02-Pp03	1	15,45	0,70	1,30	14,06			
	Emisario vertido (a just.)	1	30,00	0,80	1,50	36,00			
	Acometida eléctrica + agua red	1	20,00	0,60	1,00	12,00			
	Ap01	1	0,60	0,60	0,60	0,22			
	Ap02	1	0,70	0,70	0,70	0,34			
	Ap03	1	0,70	0,70	0,78	0,38			
	Ap04	1	0,80	0,80	0,78	0,50			
	Ap05	1	0,80	0,80	0,89	0,57			
	Ap06	1	0,90	0,90	0,99	0,80			
	Ap07	1	0,60	0,60	0,60	0,22			
	Ap08	1	0,80	0,80	0,80	0,51			
	Ap09	1	0,90	0,90	1,00	0,81			
	Ap10	1	0,60	0,60	0,60	0,22			
	Ap11	1	0,80	0,80	0,80	0,51			
	Ap12	1	0,90	0,90	1,00	0,81			

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Pp01	1	0,75		1,07	0,80			
	Pp02	1	0,75		1,18	0,89			
	Pp03	1	0,75		1,32	0,99			
	Pp04	1	0,75		5,27	3,95			
	Pozo reboses	1	2,30	2,30	1,80	9,52			
	Desagüe pozo reboses	1	7,05	0,70	1,60	7,90			
	Rebose balsas recepción	1	4,80	0,80	1,60	6,14			
	Acometida alcalinas	1	7,00	0,70	1,70	8,33			
	Acometida ácidas	1	7,00	0,80	1,70	9,52			

268,58 10,56 2.836,20

01.08.02 m3 CARGA TIERRAS A MÁQUINA

M3. Carga de tierras procedentes de la excavación, sobre camión volquete de 10 Tm., mediante pala cargadora de 1,3 m3., i/p.p. de costes indirectos.

Aguas pluviales:

	Canaleta drenaje	3	54,00	0,55	0,75	80,19	1,2		
	Ap01-Ap02	1	8,70	0,50	0,85	4,44	1,2		
	Ap02-Ap03	1	7,39	0,55	0,95	4,63	1,2		
	Ap03-Ap04								
	Ap04-Ap05	1	10,88	0,60	1,00	7,83	1,2		
	Ap05-Ap06	1	9,85	0,60	1,05	7,45	1,2		
	Ap06-Pp01	1	7,75	0,65	1,10	6,65	1,2		
	Ap07-Ap08	1	19,20	0,50	0,85	9,79	1,2		
	Ap08-Ap09	1	19,20	0,60	0,98	13,55	1,2		
	Ap09-Pp02	1	8,95	0,65	1,10	7,68	1,2		
	Ap10-Ap11	1	19,20	0,50	0,85	9,79	1,2		
	Ap11-Ap12	1	19,20	0,60	0,98	13,55	1,2		
	Ap12-Pp03	1	8,95	0,65	1,10	7,68	1,2		
	Pp01-Pp02	1	11,00	0,65	1,15	9,87	1,2		
	Pp02-Pp03	1	15,45	0,70	1,30	16,87	1,2		
	Emisario vertido (a just.)	1	30,00	0,80	1,50	43,20	1,2		
	Acometida eléctrica + agua red	1	20,00	0,60	1,00	14,40	1,2		
	Ap01	1	0,60	0,60	0,60	0,26	1,2		
	Ap02	1	0,70	0,70	0,70	0,41	1,2		
	Ap03	1	0,70	0,70	0,78	0,46	1,2		
	Ap04	1	0,80	0,80	0,78	0,60	1,2		
	Ap05	1	0,80	0,80	0,89	0,68	1,2		
	Ap06	1	0,90	0,90	0,99	0,96	1,2		
	Ap07	1	0,60	0,60	0,60	0,26	1,2		
	Ap08	1	0,80	0,80	0,80	0,61	1,2		
	Ap09	1	0,90	0,90	1,00	0,97	1,2		
	Ap10	1	0,60	0,60	0,60	0,26	1,2		

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Ap11	1	0,80	0,80	0,80	0,61	1.2		
	Ap12	1	0,90	0,90	1,00	0,97	1.2		
	Pp01	1	0,75		1,07	0,96	1.2		
	Pp02	1	0,75		1,18	1,06	1.2		
	Pp03	1	0,75		1,32	1,19	1.2		
	Pp04	1	0,75		5,27	4,74	1.2		
	Pozo reboses	1	2,30	2,30	1,80	11,43	1.2		
	Desagüe pozo reboses	1	7,05	0,70	1,60	9,48	1.2		
	Rebose balsas recepción	1	4,80	0,80	1,60	7,37	1.2		
	Acometida alcalinas	1	7,00	0,70	1,70	10,00	1.2		
	Acometida ácidas	1	7,00	0,80	1,70	11,42	1.2		
							322,27	1,36	438,29
01.08.03	m3 TRANSPORTE TIERRAS < 10 KM.								
	M3. Carga y Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un recorrido total menor de 10 km., con camión volquete de 10 Tm., i/p.p. de costes indirectos.								
	Aguas pluviales:								
	Canaleta drenaje	3	54,00	0,55	0,75	80,19	1.2		
	Ap01-Ap02	1	8,70	0,50	0,85	4,44	1.2		
	Ap02-Ap03	1	7,39	0,55	0,95	4,63	1.2		
	Ap03-Ap04 Ap04-Ap05	1	10,88	0,60	1,00	7,83	1.2		
	Ap05-Ap06	1	9,85	0,60	1,05	7,45	1.2		
	Ap06-Pp01	1	7,75	0,65	1,10	6,65	1.2		
	Ap07-Ap08	1	19,20	0,50	0,85	9,79	1.2		
	Ap08-Ap09	1	19,20	0,60	0,98	13,55	1.2		
	Ap09-Pp02	1	8,95	0,65	1,10	7,68	1.2		
	Ap10-Ap11	1	19,20	0,50	0,85	9,79	1.2		
	Ap11-Ap12	1	19,20	0,60	0,98	13,55	1.2		
	Ap12-Pp03	1	8,95	0,65	1,10	7,68	1.2		
	Pp01-Pp02	1	11,00	0,65	1,15	9,87	1.2		
	Pp02-Pp03	1	15,45	0,70	1,30	16,87	1.2		
	Emisario vertido (a just.)	1	30,00	0,80	1,50	43,20	1.2		
	Acometida eléctrica + agua red	1	20,00	0,60	1,00	14,40	1.2		
	Ap01	1	0,60	0,60	0,60	0,26	1.2		
	Ap02	1	0,70	0,70	0,70	0,41	1.2		
	Ap03	1	0,70	0,70	0,78	0,46	1.2		

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Ap04	1	0,80	0,80	0,78	0,60	1.2		
	Ap05	1	0,80	0,80	0,89	0,68	1.2		
	Ap06	1	0,90	0,90	0,99	0,96	1.2		
	Ap07	1	0,60	0,60	0,60	0,26	1.2		
	Ap08	1	0,80	0,80	0,80	0,61	1.2		
	Ap09	1	0,90	0,90	1,00	0,97	1.2		
	Ap10	1	0,60	0,60	0,60	0,26	1.2		
	Ap11	1	0,80	0,80	0,80	0,61	1.2		
	Ap12	1	0,90	0,90	1,00	0,97	1.2		
	Pp01	1	0,75		1,07	0,96	1.2		
	Pp02	1	0,75		1,18	1,06	1.2		
	Pp03	1	0,75		1,32	1,19	1.2		
	Pp04	1	0,75		5,27	4,74	1.2		
	Pozo reboses	1	2,30	2,30	1,80	11,43	1.2		
	Desagüe pozo reboses	1	7,05	0,70	1,60	9,48	1.2		
	Rebose balsas recepción	1	4,80	0,80	1,60	7,37	1.2		
	Acometida alcalinas	1	7,00	0,70	1,70	10,00	1.2		
	Acometida ácidas	1	7,00	0,80	1,70	11,42	1.2		
							322,27	2,96	953,92
01.08.04	m3 CANON DE VERTIDO TIERRA								
	M3. Canon de vertido de tierras al vertedero, i/tasas y p.p. de costes indirectos.								
	Aguas pluviales:								
	Canaleta drenaje	3	54,00	0,55	0,75	80,19	1.2		
	Ap01-Ap02	1	8,70	0,50	0,85	4,44	1.2		
	Ap02-Ap03	1	7,39	0,55	0,95	4,63	1.2		
	Ap03-Ap04 Ap04-Ap05	1	10,88	0,60	1,00	7,83	1.2		
	Ap05-Ap06	1	9,85	0,60	1,05	7,45	1.2		
	Ap06-Pp01	1	7,75	0,65	1,10	6,65	1.2		
	Ap07-Ap08	1	19,20	0,50	0,85	9,79	1.2		
	Ap08-Ap09	1	19,20	0,60	0,98	13,55	1.2		
	Ap09-Pp02	1	8,95	0,65	1,10	7,68	1.2		
	Ap10-Ap11	1	19,20	0,50	0,85	9,79	1.2		
	Ap11-Ap12	1	19,20	0,60	0,98	13,55	1.2		
	Ap12-Pp03	1	8,95	0,65	1,10	7,68	1.2		
	Pp01-Pp02	1	11,00	0,65	1,15	9,87	1.2		

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Pp02-Pp03	1	15,45	0,70	1,30	16,87	1.2		
	Emisario vertido (a just.)	1	30,00	0,80	1,50	43,20	1.2		
	Acometida eléctrica + agua red	1	20,00	0,60	1,00	14,40	1.2		
	Ap01	1	0,60	0,60	0,60	0,26	1.2		
	Ap02	1	0,70	0,70	0,70	0,41	1.2		
	Ap03	1	0,70	0,70	0,78	0,46	1.2		
	Ap04	1	0,80	0,80	0,78	0,60	1.2		
	Ap05	1	0,80	0,80	0,89	0,68	1.2		
	Ap06	1	0,90	0,90	0,99	0,96	1.2		
	Ap07	1	0,60	0,60	0,60	0,26	1.2		
	Ap08	1	0,80	0,80	0,80	0,61	1.2		
	Ap09	1	0,90	0,90	1,00	0,97	1.2		
	Ap10	1	0,60	0,60	0,60	0,26	1.2		
	Ap11	1	0,80	0,80	0,80	0,61	1.2		
	Ap12	1	0,90	0,90	1,00	0,97	1.2		
	Pp01	1	0,75		1,07	0,96	1.2		
	Pp02	1	0,75		1,18	1,06	1.2		
	Pp03	1	0,75		1,32	1,19	1.2		
	Pp04	1	0,75		5,27	4,74	1.2		
	Pozo reboses	1	2,30	2,30	1,80	11,43	1.2		
	Desagüe pozo reboses	1	7,05	0,70	1,60	9,48	1.2		
	Rebose balsas recepción	1	4,80	0,80	1,60	7,37	1.2		
	Acometida alcalinas	1	7,00	0,70	1,70	10,00	1.2		
	Acometida ácidas	1	7,00	0,80	1,70	11,42	1.2		
							322,27	1,89	609,09
01.08.05	ml CANAL DRENAJE C/TAPA FUNDICIÓN D400								
	<p>m. Canal de drenaje lineal para instalación enterrada de hormigón polímero, de clase de carga D400, con reja de fundición con sistema de fijación rápida Drainlock sin tornillos montado en bastidor empotrado al canal . Tipo ACO MULTIDRAIN 200BA, Canal baja altura H=18 cm. Con sección en “V” con efecto autolimpieza. Con espacio para junta de sellado. Con certificado de homologación CE y cumplimiento íntegro de toda la norma EN1433. Canal de altura total 18 cm, ancho total de 23,5 cm. Longitud total de 100 cm. Totalmente instalado, acabado exterior en pavimento de hormigón incluyendo p.p. de excavación, encofrado, y pequeño material y medios auxiliares, pérdidas de material y tiempo. Con dado de hormigón HM-25/P/20/I alrededor del canal de espesor mínimo de 15 cm.</p>								
	Canaleta drenaje	3	54,00			162,00			
							162,00	55,22	8.945,64
01.08.06	ud SUMIDERO INTEGRADO EN CANAL DRENAJE								
	<p>Ud. Sumidero tipo ACO DN200 con longitud total de 50 cm y altura total de 67 cm y</p>								

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	ancho total de 23,5 cm para instalación enterrada, de clase de carga D400, con reja de fundición para acoplar en canal de drenaje tipo ACO MULTIDRAIN 200BA-H18. Totalmente instalado, acabado exterior en pavimento de hormigón incluyendo p.p. de excavación, encofrado, y pequeño material y medios auxiliares, pérdidas de material y tiempo. Con dado de hormigón HM-25/P/20/I alrededor del canal de espesor mínimo de 15 cm.	10				10,00			
01.08.07	ud ARQUETA REGISTRO 40x40 cm H=0-70cm TAPA FUND Ud. Suministro y montaje de arqueta de paso enterrada, de dimensiones interiores 40x40cm y una profundidad entre 0m - 0.7m, de fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento M 5 según UNE-EN 998-2 enfoscada y bruñida en su interior sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 15cm de espesor. Incluso formación de pendiente mínima del 2% y realización de piezas de PVC para encuentros, cortadas longitudinalmente, realizando con ellas los correspondientes empalmes y asentándolas convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates, con marco y tapa ciega de fundición de medidas interiores 400x400mm, apta para clase de carga D400 según normativa EN-124. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón según Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08). Ejecución: CTE. DB HA Salubridad.	1 1 1				1,00 1,00 1,00	10,00	175,76	1.757,60
01.08.08	ud ARQUETA REGISTRO 50x50 cm H=0-90cm TAPA FUND Ud. Suministro y montaje de arqueta de paso enterrada, de dimensiones interiores 40x40cm y una profundidad entre 0m - 0.7m, de fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento M 5 según UNE-EN 998-2 enfoscada y bruñida en su interior sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 15cm de espesor. Incluso formación de pendiente mínima del 2% y realización de piezas de PVC para encuentros, cortadas longitudinalmente, realizando con ellas los correspondientes empalmes y asentándolas convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates, con marco y tapa ciega de fundición de medidas interiores 400x400mm, apta para clase de carga D400 según normativa EN-124. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón según Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08). Ejecución: CTE. DB HA Salubridad.	1 1				1,00 1,00	3,00	232,18	696,54
01.08.09	ud ARQUETA REGISTRO 60x60 cm H=0-120cm TAPA FUND Ud. Suministro y montaje de arqueta de paso enterrada, de dimensiones interiores 60x60cm y una profundidad entre 0.5m - 1.2m, de fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento M 5 según UNE-EN 998-2 enfoscada y bruñida en su interior sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 15cm de espesor. Incluso formación de pendiente mínima del 2% y realización de piezas de PVC para encuentros, cortadas longitudinalmente, realizando con ellas los correspondientes empalmes y asentándolas convenientemente con el hormigón en el						2,00	210,43	420,86

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates, con marco y tapa ciega de fundición de medidas interiores 600x600mm, apta para clase de carga D400 según normativa EN-124. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón según Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08). Ejecución: CTE. DB HA Salubridad.								
	Ap04	1					1,00		
	Ap05	1					1,00		
	Ap08	1					1,00		
	Ap11	1					1,00		
							4,00	257,26	1.029,04
01.08.10	ud ARQUETA REGISTRO 70x70 cm H=0-120cm TAPA FUND Ud. Suministro y montaje de arqueta de paso enterrada, de dimensiones interiores 40x40cm y una profundidad entre 0m - 0.7m, de fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento M 5 según UNE-EN 998-2 enfoscada y bruñida en su interior sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 15cm de espesor. Incluso formación de pendiente mínima del 2% y realización de piezas de PVC para encuentros, cortadas longitudinalmente, realizando con ellas los correspondientes empalmes y asentándolas convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates, con marco y tapa ciega de fundición de medidas interiores 400x400mm, apta para clase de carga D400 según normativa EN-124. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón según Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08). Ejecución: CTE. DB HA Salubridad.								
	Ap06	1					1,00		
	Ap09	1					1,00		
	Ap12	1					1,00		
							3,00	291,99	875,97
01.08.11	ud POZO DE REGISTRO D=80cm H=1,6 m. TAPA FUND Ud. Pozo de registro con anillos prefabricados de hormigón en masa con un diámetro interior de 80 cm. y una altura total de pozo de 1,6 m., formado por cubeta base de pozo de 1,15 m. de altura sobre solera de hormigón HNE-20 N/mm ² ligeramente armada, anillos de 1 metro de altura, y cono asimétrico de remate final de 60 cm. de altura, incluso sellado del encaje de las piezas machiembreadas, recibido de pates y tapa de fundición de 60 cm. preparada para carga de tráfico pesado D400.								
	Pp01	1					1,00		
	Pp02	1					1,00		
	Pp03	1					1,00		
	Pp04	1					1,00		
							4,00	312,19	1.248,76
01.08.12	ml Tubería PVC ø110 SN-4 enterrado Suministro y montaje de tubería enterrada en terreno no agresivo, formada por tubo de PVC liso serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² según UNE-EN 1401-1, pegada mediante adhesivo, previa limpieza con líquido limpiador, de 110 mm de diámetro y sección circular, con pendiente s/plano, para conducción de saneamiento, colocada sobre lecho de arena de río de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral y superior hasta 10 cm por encima de la generatriz superior con hormigón en masa HM-10/B/20/I, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas realizadas con una anchura 30 cm. Incluyendo un incremento sobre el precio del tubo en concepto de piezas especiales, líquido limpiador, pegamento y accesorios. Totalmente colocada y probada según Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones del M.O.P.U. Ejecución según CTE. DB HS Salubridad. MEDICIÓN DE LONGITUD ENTRE EJES DE ARQUETAS.								
	Ap01-Ap02	1	8,70				9,14	1.05	
	Ap07-Ap08	1	19,20				20,16	1.05	

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Ap10-Ap11	1	19,20			20,16		1.05	
							49,46	16,35	808,67
01.08.13	ml Tubería PVC ø160 SN-4 enterrado Suministro y montaje de tubería enterrada en terreno no agresivo, formada por tubo de PVC liso serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² según UNE-EN 1401-1, pegada mediante adhesivo, previa limpieza con líquido limpiador, de 160 mm de diámetro y sección circular, con pendiente s/plano, para conducción de saneamiento, colocada sobre lecho de arena de río de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral y superior hasta 10 cm por encima de la generatriz superior con hormigón en masa HM-10/B/20/I, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas realizadas con una anchura 30 cm. Incluyendo un incremento sobre el precio del tubo en concepto de piezas especiales, líquido limpiador, pegamento y accesorios. Totalmente colocada y probada según Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones del M.O.P.U. Ejecución según CTE. DB HS Salubridad. MEDICIÓN DE LONGITUD ENTRE EJES DE ARQUETAS.								
	Ap02-Ap03	1	7,39			7,76		1.05	
							7,76	22,23	172,50
01.08.14	ml Tubería PVC ø200 SN-4 enterrado Suministro y montaje de tubería enterrada en terreno no agresivo, formada por tubo de PVC liso serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² según UNE-EN 1401-1, pegada mediante adhesivo, previa limpieza con líquido limpiador, de 200 mm de diámetro y sección circular, con pendiente s/plano, para conducción de saneamiento, colocada sobre lecho de arena de río de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral y superior hasta 10 cm por encima de la generatriz superior con hormigón en masa HM-10/B/20/I, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas realizadas con una anchura 30 cm. Incluyendo un incremento sobre el precio del tubo en concepto de piezas especiales, líquido limpiador, pegamento y accesorios. Totalmente colocada y probada según Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones del M.O.P.U. Ejecución según CTE. DB HS Salubridad. MEDICIÓN DE LONGITUD ENTRE EJES DE ARQUETAS.								
	Ap04-Ap05	1	10,88			11,42		1.05	
	Ap05-Ap06	1	9,85			10,34		1.05	
	Ap08-Ap09	1	19,20			20,16		1.05	
	Ap11-Ap12	1	19,20			20,16		1.05	
							62,08	31,45	1.952,42
01.08.15	ml Tubería PVC ø250 SN-4 enterrado Suministro y montaje de tubería enterrada en terreno no agresivo, formada por tubo de PVC liso serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² según UNE-EN 1401-1, pegada mediante adhesivo, previa limpieza con líquido limpiador, de 250 mm de diámetro y sección circular, con pendiente s/plano, para conducción de saneamiento, colocada sobre lecho de arena de río de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral y superior hasta 10 cm por encima de la generatriz superior con hormigón en masa HM-10/B/20/I, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas realizadas con una anchura 30 cm. Incluyendo un incremento sobre el precio del tubo en concepto de piezas especiales, líquido limpiador, pegamento y accesorios. Totalmente colocada y probada según Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones del M.O.P.U. Ejecución según CTE. DB HS Salubridad. MEDICIÓN DE LONGITUD ENTRE EJES DE ARQUETAS.								
	Ap06-Pp01	1	7,75			8,14		1.05	
	Ap09-Pp02	1	8,95			9,40		1.05	
	Ap12-Pp03	1	8,95			9,40		1.05	
							26,94	36,17	974,42

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.08.16	ml Tubería PVC ø315 SN-4 enterrado								
	Suministro y montaje de tubería enterrada en terreno no agresivo, formada por tubo de PVC liso serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² según UNE-EN 1401-1, pegada mediante adhesivo, previa limpieza con líquido limpiador, de 315 mm de diámetro y sección circular, con pendiente s/plano, para conducción de saneamiento, colocada sobre lecho de arena de río de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral y superior hasta 10 cm por encima de la generatriz superior con hormigón en masa HM-10/B/20/I, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas realizadas con una anchura 60 cm. Incluyendo un incremento sobre el precio del tubo en concepto de piezas especiales, líquido limpiador, pegamento y accesorios. Totalmente colocada y probada según Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones del M.O.P.U. Ejecución según CTE. DB HS Salubridad. MEDICIÓN DE LONGITUD ENTRE EJES DE ARQUETAS.								
	Pp01-Pp02	1	11,00				11,55	1.05	
	Pp02-Pp03	1	15,45				16,22	1.05	
	Desagüe pozo reboses	1	7,05				7,40	1.05	
	Acometida alcalinas	1	7,00				7,35	1.05	
							42,52	48,81	2.075,40
01.08.17	ml Tubería PVC ø500 SN-4 enterrado								
	Suministro y montaje de tubería enterrada en terreno no agresivo, formada por tubo de PVC liso serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² según UNE-EN 1401-1, pegada mediante adhesivo, previa limpieza con líquido limpiador, de 500 mm de diámetro y sección circular, con pendiente s/plano, para conducción de saneamiento, colocada sobre lecho de arena de río de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral y superior hasta 10 cm por encima de la generatriz superior con hormigón en masa HM-10/B/20/I, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas realizadas con una anchura 60 cm. Incluyendo un incremento sobre el precio del tubo en concepto de piezas especiales, líquido limpiador, pegamento y accesorios. Totalmente colocada y probada según Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones del M.O.P.U. Ejecución según CTE. DB HS Salubridad. MEDICIÓN DE LONGITUD ENTRE EJES DE ARQUETAS.								
	Emisario vertido (a just.)	1	30,00				31,50	1.05	
	Rebose balsas recepción	1	4,80				5,04	1.05	
	Acometida ácidas	1	7,00				7,35	1.05	
							43,89	102,93	4.517,60
01.08.18	m3 RELLENO LOC., COMPAC. Y PERFILADO C/RANA S/APORT TODO UNO								
	m ³ . Relleno, extendido y compactado de tierras propias (~TODO-UNO), por medios manuales, con apisonadora manual tipo rana, en tongadas de 30 cm de espesor, i/regado de las mismas y p.p. de costes indirectos.								
	Ap01-Ap02	1	8,70	0,50	0,30		1,31		
	Ap02-Ap03	1	7,39	0,55	0,45		1,83		
	Ap03-Ap04								
	Ap04-Ap05	1	10,88	0,60	0,50		3,26		
	Ap05-Ap06	1	9,85	0,60	0,55		3,25		
	Ap06-Pp01	1	7,75	0,65	0,60		3,02		
	Ap07-Ap08	1	19,20	0,50	0,35		3,36		
	Ap08-Ap09	1	19,20	0,60	0,48		5,53		
	Ap09-Pp02	1	8,95	0,65	0,60		3,49		
	Ap10-Ap11	1	19,20	0,50	0,35		3,36		
	Ap11-Ap12	1	19,20	0,60	0,48		5,53		
	Ap12-Pp03	1	8,95	0,65	0,60		3,49		
	Pp01-Pp02	1	11,00	0,65	0,65		4,65		
	Pp02-Pp03	1	15,45	0,70	0,80		8,65		
	Emisario vertido (a just.)	1	30,00	0,80	1,00		24,00		
	Acometida eléctrica + agua red	1	20,00	0,60	0,50		6,00		
	Desagüe pozo reboses	1	7,05	0,70	1,10		5,43		

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Rebose balsas recepción	1	4,80	0,80	1,10	4,22			
	Acometida alcalinas	1	7,00	0,70	1,20	5,88			
	Acometida ácidas	1	7,00	0,80	1,20	6,72			
	Varios, a justificar	1			20,00	20,00			
							122,98	20,57	2.529,70
01.08.19	m2 IMPERM. MUROS LÁMINA DELTA DRAIN								
	m ² . Lámina impermeabilizante drenante DELTA DRAIN, formada por nódulos dobles de altura aproximada 12 mm, con filtro de polipropileno para la protección de recubrimientos impermeables, en muros de cimentación, hasta una profundidad máxima de 8,00 mt, i/ p.p de material de fijación a soporte y medios auxiliares necesarios. Según CTE/DB-HS 1. Incluso aplicación de pintura impermeabilizante en muros.								
	ALZADOS:								
	M1	1	13,10		5,20	68,12			
	M2	1	4,00		5,20	20,80			
	M3	1	4,00		5,20	20,80			
	M4	1	4,00		5,20	20,80			
	M5	1	13,10		5,20	68,12			
	M6	1	5,50		5,20	28,60			
	M7	1	5,50		5,20	28,60			
	M8	1	13,10		5,20	68,12			
	M9	1	13,00		3,90	50,70			
	M10	1	30,90		3,90	120,51			
	M11	1	30,90		3,90	120,51			
	M12	1	13,00		3,90	50,70			
	ZAPATAS:								
	M1	1	13,10	1,30		17,03			
	M2	1	4,00	1,30		5,20			
	M3	1	4,00	1,30		5,20			
	M4	1	4,00	1,30		5,20			
	M5	1	13,10	1,28		16,77			
	M6	1	5,50	1,30		7,15			
	M7	1	5,50	1,30		7,15			
	M8	1	13,10	1,20		15,72			
	M9	1	13,00	0,80		10,40			
	M10	1	30,90	0,80		24,72			
	M11	1	30,90	0,80		24,72			
	M12	1	13,00	0,80		10,40			
							816,04	15,44	12.599,66
01.08.20	ml TUBO DRENAJE PVC D= 200 mm.								
	Ml. Canalización para drenaje de PVC ranurada OLTFLEX de SAENGER de D=200 mm., color amarillo, incluso relleno con material filtro silíceo, drenaje envuelto en lámina geotextil, incluso excavación, posterior relleno de zanjas y formación de pendientes para desagüe de aguas.								
	Balsas recepción y foso	1	50,00			50,00			
	Balsa emergencia	1	90,00			90,00			
							140,00	39,90	5.586,00
01.08.21	ud BOMBEO SANEAMIENTO DRENAJE MUROS								
	Suministro e instalación bomba sumergible para instalación en pozo de registro tipo Lowara o similar para caudal de 14 m ³ /h y 10 mca, cuerpo de fundición e impulsor de acero inoxidable, doble junta mecánica, impulsor vortex, diseñada para aguas residuales ligeramente cargadas o con sólidos hasta 45 mm y 30 metros de cable de bomba; incluyendo, incluso instalación de reguladores de nivel para comandar el accionamiento de las bombas. Incluye pie soporte y sistema de extracción mediante guía de acero inoxidable. Totalmente colocada e instalada con instalación eléctrica y fontanería asociada desde la zona de implantación del depósito.								
	Drenaje muros contención	2				2,00			
							2,00	2.500,00	5.000,00
01.08.22	m2 SOLERA HA-25 #150*150*8 20 CM + porexpan								
	M2. Solera de 20 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/Ila N/mm ² ., tamaño máximo del árido 20 mm. elaborado en central, i/vertido, colocación y armado								

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	con mallazo electrosoldado #150*150*8 mm., incluso p.p. de juntas, aserrado y sellado de las mismas y fratasado o pulido. Según EHE-08. Incluido el suministro y colocación de separadores de hormigón y suministro y colocación de tira porexpan de 1cm en todo el canto de la solera en encuentro con paramentos verticales, i/ formación de pendientes s/planos. Totalmente terminada.								
	Superf. urbanizada	1	53,98	42,40		2.288,75			
	Restar:								
	-Balsas recepción+ foso	-1	132,31			-132,31			
	-Balsa emergencia	-1	30,20	12,30		-371,46			
	-Dep. homogeneización	-1	115,00			-115,00			
	-Dep. neutralización	-1	50,00			-50,00			
	-Reactor, dec y cám. clor.	-1	200,00			-200,00			
	-Cubeto APQ's	-1	128,96			-128,96			
	-Salas técnicas	-1	21,40	5,00		-107,00			
	-Losa espesador	-1	4,20	4,20		-17,64			
							1.166,38	20,17	23.525,88
01.08.23	m2 MALLA PLASTIFICADA SIMPLE TORSIÓN 40								
	m². Cercado con enrejado metálico plastificado y malla simple torsión, trama 40-14/17 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión, de 48 mm de diámetro y tornapuntas de tubo de acero galvanizado de 32 mm de diámetro, totalmente montada, i/recibido con mortero de cemento y arena de río 1/4, tensores, grupillas y accesorios.								
	Superf. urbanizada	2	53,98		2,00	215,92			
		2	42,40		2,00	169,60			
	-Puerta acceso	-1	4,00		2,00	-8,00			
							377,52	7,61	2.872,93
01.08.24	m2 PUERTA BATIENTE DOBLE CERCADO SIMPLE TORSIÓN 4X2 m								
	Suministro y montaje de puerta exterior pivotante de dos hojas, de 2000 x 4000 mm de luz de paso, formada por malla de simple torsión con acabado galvanizado en caliente de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro. Totalmente instalada								
	Acceso	1				1,00			
							1,00	750,00	750,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.08 URBANIZACIÓN									83.177,09

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 01.09 GESTIÓN RCD's									
01.09.01	m³ CARGA ESCOMBROS								
	m³. Carga de escombros, incluso por medios manuales, para distancias o recorridos comprendidos entre 20 y 40 m desde el tajo de demolición a la ubicación del punto de carga, i/humedecido, vertido sobre elemento de transporte y p.p. de costes indirectos.								
	Papel y cartón	2,2				2,20			
	Hormigón	94,6				94,60			
	Madera								
	Plástico	3				3,00			
	Cobre...	0,2				0,20			
	Aluminio	0,1				0,10			
	Hierro y acero	1,2				1,20			
							101,30	7,29	738,48
01.09.02	m³ TRANSPORTE INTERNO DÚMPER								
	m³. Transporte de escombros dentro de la misma parcela u obra, con un recorrido total de hasta 1 km, con dumper volquete de 0,5 m³, i/p.p. de costes indirectos.								
	Hormigón	94,6				94,60			
	Madera								
	Plástico	3				3,00			
	Cobre...	0,2				0,20			
	Aluminio	0,1				0,10			
	Hierro y acero	1,2				1,20			
							99,10	2,44	241,80
01.09.03	m³ TRANSP. ESCOMBROS A VERTEDERO > 10 Km								
	m³. Transporte de escombros a vertedero autorizado en camión de 10 t, a una distancia mayor de 10 km, i/p.p. de costes indirectos.								
	Hormigón	94,6				94,60			
	Madera								
	Plástico	3				3,00			
	Cobre...	0,2				0,20			
	Aluminio	0,1				0,10			
	Hierro y acero	1,2				1,20			
							99,10	24,66	2.443,81
01.09.04	m³ CANON VERTIDO ESCOMBROS								
	m³. Canon de vertido de escombros en vertedero autorizado con un precio de 4,50 €/m³ y p.p. de costes indirectos.								
	Hormigón	94,6				94,60			
	Madera								
	Plástico	3				3,00			
	Cobre...	0,2				0,20			
	Aluminio	0,1				0,10			
	Hierro y acero	1,2				1,20			
							99,10	4,64	459,82
01.09.05	ud CONTENEDOR PARA ESCOMBROS DE 7 m³								
	ud. Cambio de contenedor para escombros de 7 m³ de capacidad, colocado en obra a pie de carga, i/servicio de entrega, alquiler, tasas por ocupación de vía pública y p.p. de costes indirectos, incluidos los medios auxiliares de señalización.								
		15				15,00			
							15,00	134,98	2.024,70
01.09.06	ud BOLSA 1 m³ ESCOMBRO CON RETIRADA ZONA 1								
	ud. Cambio de bolsa de escombros de 1 m³ de capacidad, colocado en obra a pie de carga, i/servicio de entrega en zona 1, alquiler, tasas por ocupación de vía pública y p.p. de costes indirectos, incluidos los medios auxiliares de señalización.								
		10				10,00			
							10,00	28,84	288,40
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.09 GESTIÓN RCD's									6.197,01

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	TOTAL CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL								533.586,11

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 DEPÓSITOS									
02.01	ud DEPÓSITO HOMOGENEIZACIÓN ud. Depósito ejecutado con paneles de acero vitrificado de diferentes espesores según anillos y planos de 11.000 mm de diámetro y 10.000 mm de altura total, con juntas atornilladas mediante tornillería de acero inoxidable, i/sellado de juntas mediante resina elastomérica tipo SIKA y cubretuercas interior y exterior. Incluye plataforma superior de inspección s/planos en acero galvanizado, bridas de diferentes tipos y diámetros s/planos y soportes de instalaciones, i/ transporte hasta obra, descarga de materiales y montaje. Totalmente terminado incluyendo supervisión por técnico en fase previa y durante el hormigonado del encuentro entre panel y losa. Total cantidades alzadas						1,00		
							1,00	73.098,56	73.098,56
02.02	ud DEPÓSITO NEUTRALIZACIÓN ud. Depósito ejecutado con paneles de acero vitrificado de diferentes espesores según anillos y planos de 6.800 mm de diámetro y 9.000 mm de altura total, con juntas atornilladas mediante tornillería de acero inoxidable, i/sellado de juntas mediante resina elastomérica tipo SIKA y cubretuercas interior y exterior. Incluye plataforma superior de inspección s/planos en acero galvanizado, bridas de diferentes tipos y diámetros s/planos y soportes de instalaciones, i/ transporte hasta obra, descarga de materiales y montaje. Totalmente terminado incluyendo supervisión por técnico en fase previa y durante el hormigonado del encuentro entre panel y losa. Total cantidades alzadas						1,00		
							1,00	44.616,63	44.616,63
02.03	ud REACTOR, DECANTADOR Y CÁMARA CLORACIÓN Ud. Depósito rectangular de dimensiones interiores 16.643 x 9.593 mm y altura de 6.600 mm formado por paneles de hormigón HP-40/S/13/IV, para ser anclado a losa de hormigón preparada según prescripciones del fabricante mediante pernos de nivelación. Paneles formados mediante nervaduras verticales, doblemente pretensados, con armadura pretesa vertical y cables horizontales postesos en el interior de los paneles. Juntas verticales inyectadas a 10 atm, sometidas a compresión. El diseño del tanque se ejecuta conforme UNE EN 1992:3-2011 para clase de estanqueidad 3. Totalmente terminado. Incluye la supervisión directa por técnico en fase previa y durante el hormigonado del encuentro entre panel y losa. Total cantidades alzadas						1,00		
							1,00	102.049,07	102.049,07
02.04	ud SILOS DE CAL Ud. de suministro e implantación de silo de acero al carbono con revestimiento exterior con grado de protección C4, de capacidad 66 m3 para almacenamiento de cal, incluyendo barandilla con rodapié, escalera con protección y descansillos según norma, tubo de descarga DN80, boca de hombre abatible en techo, filtro de mangas de limpieza mecánica, 2 niveles de paletas rotativas y sistema de pesaje compuesto por 4 células de carga, 4 silletas de montaje en patas de silo, caja suma y unidad de control con display. Totalmente implantado, i/ transporte hasta obra. Total cantidades alzadas						2,00		
							2,00	45.592,40	91.184,80
02.05	ud CUBA PREPARACIÓN LECHADA CAL Ud. de suministro e instalación de cuba de preparación de lechada de cal de polipropileno de capacidad 5 m3, incluyendo agitador, 4 niveles, conjunto de elementos para operación en automático, preparación de suspensión, bombeo y lavado, todo ello montado sobre panel fijado a la cuba, venteo de cuba y precableado de cuba a caja de bornes IP65, fijada a la cuba, para trabajo en régimen de caudal variable y concentración constante al 15%. Totalmente implantado, i/ transporte hasta obra. Total cantidades alzadas						1,00		
							1,00	11.138,00	11.138,00

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.06	<p>ud UNIDAD ALMACENAMIENTO HIPOCLORITO</p> <p>ud. de suministro e implantación de depósito de 15 m3 de polietileno con un diámetro de 2 metros, con doble camisa de depósito preparado para retención de fugas , brida y accesorios según planos, tipo vertical cilíndrico con fondo y tapa planos, refuerzo y brida de anclaje para agitador, soporte externo en virola para detectores de nivel y palas deflectoras antivortex%. Incluye electroagitador interno y detectores de nivel. Totalmente instalado sobre bancada de hormigón (sin incluir bancada), puesta en marcha y control de calidad.</p> <p>Total cantidades alzadas</p>						3,00		
							3,00	10.504,25	31.512,75
02.07	<p>ud UNIDAD ALMACENAMIENTO SOSA 5 m3</p> <p>ud. de suministro e implantación de depósito de 2.000 litros de chapa de acero galvanizado con un diámetro de 1,2 metros, brida y accesorios según planos, tipo vertical cilíndrico con fondo y tapa planos, con patas de apoyo, tapa de inspección estanca, refuerzo y brida de anclaje para agitador, soporte externo en virola para detectores de nivel y palas deflectoras antivortex. Incluye electroagitador interno, detectores de nivel y cuadro de regulación de líquido, bombeo y lavado. Se incluye también brida ciega para posibilitar el acople de resistencia eléctrica en el interior del almacenamiento líquido. Totalmente instalado sobre bancada de hormigón (sin incluir bancada), puesta en marcha y control de calidad.</p> <p>Total cantidades alzadas</p>						1,00		
							1,00	7.770,50	7.770,50
02.08	<p>ud ESPESADOR FANGOS PRFV 46 m3</p> <p>ud. Suministro e implantación de depósito espesador cónico abierto de diámetro 4.000 mm y altura de 5.500 mm fabricado con Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio (PRFV) con una capacidad de 40m3, color Blanco RAL-9002, material general, refuerzo mecánico y barrera química con resina poliéster ortoftálica; estructura en acero galvanizado. El suministro del depósito incluye refuerzo superior, ganchos de izado en vacío, 3 tubuladuras DN100 (Norma DIN), vertedero perimetral tipo Thompson, capana tranquilizadora central DN500, 10 soportes para tuberías de 400 x 150 mm y escalera tipo gato con plataforma superior de inspección en acero galvanizado. Totalmente colocado in situ.</p> <p>Total cantidades alzadas</p>						1,00	12.348,00	12.348,00
02.09	<p>ud DEPÓSITOS REACTIVOS IBC 1.000 LITROS</p> <p>UD. de suministro de depósito de PRFV tipo IBC/GRG de 1000 litros de capacidad.</p> <p>Total cantidades alzadas</p>						3,00	300,00	900,00
02.10	<p>ud CUBAS MEZCLA REACTIVOS PRFV 1.000 LITROS</p> <p>Ud. de suministro de cuba de mezcla y preparación de disoluciones de capacidad 1000 litros, material PRFV con bridas y electroagitador integrado, i/ boca de carga de producto y brida de conexión de agua de red. l/ cuadro de maniobra.</p> <p>Total cantidades alzadas</p>						2,00	500,00	1.000,00
02.11	<p>ud CUBETO POLIETILENO 3.500 LITROS</p> <p>Ud. de suministro de cubeto de retención de líquidos con capacidad de 3.500 litros, ejecutado en polietileno, i/ base paletizable y rejilla superficial de apoyo de PRFV, capacitada para el apoyo de 3 depósitos tipo IBC de 1.000 litros de capacidad unitaria.</p> <p>Total cantidades alzadas</p>						1,00	1.126,12	1.126,12
TOTAL CAPÍTULO 02 DEPÓSITOS.....									376.744,43

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 EQUIPOS									
03.01	ud BOMBA CENT. EXT. INOX/INOX-316 Q=50 Ud. Suministro e instalación de bomba química, tipo KSB modelo MCPK o similar, según DIN EN ISO 285/ISO5199 y Directiva Europea 2014/34/EU, centrífuga para tratamiento de aguas residuales con pH de 1-12 y temperatura ambiente para caudal de 50 m3/hora y H=25 mca. Presion nominal de la bomba PN16, posición de aspiración axial, brida de aspiración DN250 e impulsión DN200, según EN1092-1; rodete de acero inoxidable AISI-316 y cuerpo de acero inoxidable AISI-316. Totalmente instalada, i/transporte hasta obra.								
	Balsa alcalinas						2	2,00	
								2,00	7.750,00
									15.500,00
03.02	ud BOMBA CENT. EXT. HASTELLOY/INOX-316 Q=100 Ud. Suministro e instalación de bomba química, tipo KSB modelo MCPK o similar, según DIN EN ISO 285/ISO5199 y Directiva Europea 2014/34/EU, centrífuga para tratamiento de aguas residuales con pH de 1-12 y temperatura ambiente para caudal de 100 m3/hora y H=26 mca. Presion nominal de la bomba PN16, posición de aspiración axial, brida de aspiración DN200 e impulsión DN200, según EN1092-1; rodete de acero Hastelloy y cuerpo de acero inoxidable AISI-316. Totalmente instalada, i/transporte hasta obra.								
	Balsa ácidas		2				2,00		
								2,00	11.135,00
									22.270,00
03.03	ud BOMBA CENT. EXT. HASTELLOY/INOX-316 Q=120 Ud. Suministro e instalación de bomba química, tipo KSB modelo MCPK o similar, según DIN EN ISO 285/ISO5199 y Directiva Europea 2014/34/EU, centrífuga para tratamiento de aguas residuales con pH de 1-12 y temperatura ambiente para caudal de 120 m3/hora y H=39 mca. Presion nominal de la bomba PN16, posición de aspiración axial, brida de aspiración DN200 e impulsión DN200, según EN1092-1; rodete de acero Hastelloy y cuerpo de acero inoxidable AISI-316. Totalmente instalada, i/transporte hasta obra.								
	Agitación homogeneización		2				2,00		
								2,00	11.135,00
									22.270,00
03.04	ud BOMBA CENT. EXT. HASTELLOY/INOX-316 Q=150 Ud. Suministro e instalación de bomba química, tipo KSB modelo MCPK o similar, según DIN EN ISO 285/ISO5199 y Directiva Europea 2014/34/EU, centrífuga para tratamiento de aguas residuales con pH de 1-12 y temperatura ambiente para caudal de 150 m3/hora y H=36 mca. Presion nominal de la bomba PN16, posición de aspiración axial, brida de aspiración DN200 e impulsión DN200, según EN1092-1; rodete de acero Hastelloy y cuerpo de acero inoxidable AISI-316. Totalmente instalada, i/transporte hasta obra.								
	Bombeo regulación		2				2,00		
	Balsa emergencia		2				2,00		
								4,00	13.620,00
									54.480,00
03.05	ud BOMBA HELICOIDAL INOX-316/FUND-C4 Q=12 Ud. Suministro e instalación de bomba helicoidal de la casa MONO o similar, para tratamiento de fangos de aguas residuales y temperatura ambiente para caudal de 12 m3/hora y H=10 mca. Presion nominal de la bomba 3 bares, paso de sólidos 10mm duros y 30 mm deformables, brida aspiración DN100 e impulsión DN100, según EN1092-1; tornillo de acero inoxidable y cuerpo de fundición con revestimiento categoría C4 de protección frente a la corrosión. Totalmente instalada, i/ transporte.								
	Grupo impulsión decantador		3				3,00		
	Grupo impulsión espesador		2				2,00		
								5,00	2.240,00
									11.200,00
03.06	ud TAMIZ DESBASTE TORNILLO INOX-304 H=3m Ud. de suministro e instalación de tamiz tipo tornillo en acero inoxidable AISI-304 para desbaste de finos en aguas alcalinas. Se incluye una longitud de tornillo de hasta 3								

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	metros. Incluye carenado del tornillo, abrigod en resina elastomérica para fijación en canal, zona de prensado y tolva de descarga de sólidos. Totalmente instalado, i/transporte. Total cantidades alzadas						1,00		
03.07	ud BOMBA PERISTÁLTICA NR-CAUCHO Q=2.000 l/h ud. de suministro e implantación de conjunto de bombeo para dosificación de lechada de cal con concentración del 10% desde cuba de preparación hasta decantador de neutralización, para trabajo en 1+1, incluyendo 2 bombas peristálticas para un caudal de 2 m3/h y 5 bares , con cuerpo de fundición pintado con grado de protección C4 (ambientes corrosivos), impulsor en NR Caucho natural, rotor en fundición pintado C4 y zapatas de aluminio y conjunto de tuberías y válvulas de conexión en aspiración de bombas íntegramente en polipropileno. Totalmente implantadas, i/ transporte. Total cantidades alzadas						1,00	5.770,00	5.770,00
03.08	ud CONJ. ROMPEBÓV. DOS. + TRANSPORT.+INYECTOR Ud. de suministro de equipo rompebóvedas dosificador, montado en interior de 2 silos de almacenamiento de cal fabricado en acero al carbono pintado con clase de protección C5 (ambiente muy corrosivo), incluyendo 2 registros de aislamiento PN10 DN200, 2 rompebóvedas DDS, 2 Distribuidor dosificador DDMR100 (3 metros de longitud), distribuidor DMR120 (5 metros de longitud), inyector ID150, válvula de aislamiento neumática ebn boca de descarga de sínfin y soportación ajustable asociada a los sínfines. Totalmente instalado, i/transporte. 2					2,00	2,00	8.240,00	16.480,00
03.09	ud BOMBA DOSIF, PISTÓN Q=2 litros/h Ud. Suministro de bomba electromecánica de pistón para un caudal de 2 litros/hora y altura manométrica de hasta 3 bares , motor trifásico, tipo BMG M25-89/120.08 INOX EPDM o similar para dosificación de productos químicos, con bridas de aspiración DN20/DN25, motor de 0,25 kW. Incluye sistema de ventilación forzada para trabajo con variador de frecuencia. Totalmente instalada, i/transporte. Sosa Reactivos Hipoclorito						2,00 3,00 2,00		
03.10	ud GRUPO SOPLANTE Q=1.200 m3/h Ud. de suministro e instalación de grupo turbo soplante tipo Magner de una etapa con multiplicador integrado, con conexiones embridadas DN50, con capacidad para un rango de caudales de entre 500 a 3.000 m3/hora y presión hasta 3 bares. l/ sistema eléctrico de regulación de caudal integrado. Totalmente instalado, i/transporte. Reactor Balsas						2,00 1,00		
03.11	ud CENTRÍFUGA FANGOS CAM. MAC. Q=10 m3/h Ud. de suministro e instalación de extractor centrífugo de la casa PIERALISI SERIE BABY o similar. Totalmente instalado y funcionando. Total cantidades alzadas						3,00 1,00	6.124,36	18.373,08
03.12	ud ESTACIÓN PREP. Y DOSIF. POLIELECTROLITO Ud. de suministro e instalación de estación de preparación y dosificación de polielectrolito en red de impulsión de fangos de la casa FLUIDECO o similar, para preparación de disolución en continuo, partiendo de polielectrolito en polvo y agua. El equipo incluye un tanque dividido en dos o tres compartimentos con agitador, un dosificador, un colector de agua de entrada y un cuadro de control. Totalmente						1,00	32.568,64	32.568,64

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	instalado y funcionando. Total cantidades alzadas						1,00		
							1,00	2.156,98	2.156,98
	TOTAL CAPÍTULO 03 EQUIPOS.....								233.376,76

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 04 INSTALACIONES									
SUBCAPÍTULO 04.01 INSTALACIÓN HIDRÁULICA									
APARTADO 04.01.01 TUBERÍAS Y ACCESORIOS									
04.01.01.01	ml TUBERÍA PP SDR11 DN20								
	<p>Ml. Suministro y montaje de tubería en polipropileno, incluso soportería primaria (tipo abrazaderas con soporte atornillado a la tubería y soldado a estructura secundaria) para anclar a rack estructural metálico existente, SDR 11, presión nominal PN10, DN20, 20 mm de diámetro exterior y sección circular, para conducción de aguas residuales con presión. Incluido unión entre tubos, mediante soldadura termoplástica y/o embridadas según planos, y de éstos con los accesorios, con embocadura estanca mediante junta tipo EPDM. Incluso p/p de accesorios, piezas especiales y juntas para montaje. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Las piezas metálicas incluidas en la soportería y/o uniones serán de acero inoxidable AISI 316. / accesorios tipo codos y té.</p>								
	Urea	1	40,00						40,00
	Floculante	1	50,00						50,00
	Fosfórico	1	40,00						40,00
	Antiespumante	1	40,00						40,00
	Coagulante	1	50,00						50,00
	Hipoclorito	1	45,00						45,00
	Sosa	1	30,00						30,00
		1	20,00						20,00
							315,00	6,88	2.167,20
04.01.01.02	ml TUBERÍA PP SDR11 DN25								
	<p>Ml. Suministro y montaje de tubería en polipropileno, incluso soportería primaria (tipo abrazaderas con soporte atornillado a la tubería y soldado a estructura secundaria) para anclar a rack estructural metálico existente, SDR 11, presión nominal PN10, DN25, 25mm de diámetro exterior y sección circular, para conducción de aguas residuales con presión. Incluido unión entre tubos, mediante soldadura termoplástica y/o embridadas según planos, y de éstos con los accesorios, con embocadura estanca mediante junta tipo EPDM. Incluso p/p de accesorios, piezas especiales y juntas para montaje. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Las piezas metálicas incluidas en la soportería y/o uniones serán de acero inoxidable AISI 316.</p>								
	Lechada cal	1	30,00						30,00
							30,00	7,42	222,60
04.01.01.03	ml TUBERÍA PP SDR11 DN160								
	<p>Ml. Suministro y montaje de tubería en polipropileno, incluso soportería primaria (tipo abrazaderas con soporte atornillado a la tubería y soldado a estructura secundaria) para anclar a rack estructural metálico existente, SDR 11, presión nominal PN10, DN160, 160 mm de diámetro exterior y sección circular, para conducción de aguas residuales con presión. Incluido unión entre tubos, mediante soldadura termoplástica y/o embridadas según planos, y de éstos con los accesorios, con embocadura estanca mediante junta tipo EPDM. Incluso p/p de accesorios, piezas especiales y juntas para montaje. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Las piezas metálicas incluidas en la soportería y/o uniones serán de acero inoxidable AISI 316.</p>								
	BAC-HOMOG	1	50,00						50,00
	AGIT-HOMOG	1	30,00						30,00
							80,00	75,79	6.063,20
04.01.01.04	ml TUBERÍA PP SDR11 DN200								
	<p>Ml. Suministro y montaje de tubería en polipropileno, incluso soportería primaria (tipo abrazaderas con soporte atornillado a la tubería y soldado a estructura secundaria) para anclar a rack estructural metálico existente, SDR 11, presión nominal PN10, DN200, 200 mm de diámetro exterior y sección circular, para conducción de aguas residuales con presión. Incluido unión entre tubos, mediante soldadura termoplástica y/o embridadas según planos, y de éstos con los accesorios, con embocadura estanca mediante junta tipo EPDM. Incluso p/p de accesorios, piezas especiales y juntas para montaje. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Las piezas</p>								

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	metálicas incluidas en la soportería y/o uniones serán de acero inoxidable AISI 316.								
	REG-NEUT	1	25,00			25,00			
	REG-BEM	1	30,00			30,00			
	BEM-HOMOG	1	35,00			35,00			
							90,00	117,50	10.575,00
04.01.01.05	ml TUBERÍA PP SDR41 DN315								
	MI. Suministro y montaje de tubería en polipropileno, incluso soportería primaria (tipo abrazaderas con soporte atornillado a la tubería y soldado a estructura secundaria) para anclar a rack estructural metálico existente, SDR 41, DN315, 315 mm de diámetro exterior y sección circular, para conducción de aguas residuales con presión. Includo unión entre tubos, mediante soldadura termoplástica y/o embridadas según planos, y de éstos con los accesorios, con embocadura estanca mediante junta tipo EPDM. Incluso p/p de accesorios, piezas especiales y juntas para montaje. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Las piezas metálicas incluidas en la soportería y/o uniones serán de acero inoxidable AISI 316.								
	NEUT-REAC	1	2,00			2,00			
	NEUT-BEM	1	18,00			18,00			
	REACT-BEM	1	12,00			12,00			
	REACT-DEC	1	4,50			4,50			
	CLOR-PARS	1	2,00			2,00			
	CLOR-BEM	1	6,00			6,00			
	Salida Parshall	1	2,00			2,00			
	Rebose NEUT	1	12,00			12,00			
	Rebose HOMOG	1	12,00			12,00			
							70,50	141,38	9.967,29
04.01.01.06	ud CODO 90° PP DN160 SDR11								
	BAC-HOMOG	13				13,00			
	AGIT-HOMOG	7				7,00			
							20,00	80,00	1.600,00
04.01.01.07	ud CODO 90° PP DN200 SDR11								
	REG-NEUT	8				8,00			
	REG-BEM	3				3,00			
	BEM-HOMOG	9				9,00			
							20,00	300,00	6.000,00
04.01.01.08	ud CODO 90° PP DN315 SDR11								
	NEUT-REAC	1				1,00			
	NEUT-BEM	2				2,00			
	REACT-BEM	4				4,00			
	REACT-DEC	1				1,00			
	CLOR-PARS								
	CLOR-BEM	2				2,00			
	Salida Parshall	2				2,00			
	Rebose NEUT	2				2,00			
	Rebose HOMOG	2				2,00			
							16,00	590,00	9.440,00
04.01.01.09	ud CODO 45° PP DN160 SDR11								
	BAC-HOMOG								
	AGIT-HOMOG	2				2,00			
							2,00	362,00	724,00
04.01.01.10	ud CODO 45° PP DN200 SDR11								
	REG-NEUT	1				1,00			
	REG-BEM								
	BEM-HOMOG								
							1,00	420,00	420,00
04.01.01.11	ud CODO 45° PP DN315 SDR11								
	NEUT-REAC								
	NEUT-BEM								
	REACT-BEM								

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	REACT-DEC CLOR-PARS CLOR-BEM Salida Parshall Rebose NEUT Rebose HOMOG	1				1,00			
04.01.01.12	ud TÉ PP DN160 SDR11						1,00	800,00	800,00
	BAC-HOMOG	2				2,00			
	AGIT-HOMOG	2				2,00			
04.01.01.13	ud TÉ PP DN200 SDR11						4,00	345,00	1.380,00
	REG-NEUT	3				3,00			
	REG-BEM								
	BEM-HOMOG	1				1,00			
04.01.01.14	ud TÉ PP DN315 SDR11						4,00	420,00	1.680,00
	NEUT-REAC	1				1,00			
	NEUT-BEM								
	REACT-BEM	1				1,00			
	REACT-DEC								
	CLOR-PARS	1				1,00			
	CLOR-BEM								
	Salida Parshall								
	Rebose NEUT	1				1,00			
	Rebose HOMOG	1				1,00			
04.01.01.15	ud PORTABRIDA PP DN160 PP						5,00	800,00	4.000,00
	BAC-HOMOG	12				12,00			
	AGIT-HOMOG	7				7,00			
04.01.01.16	ud PORTABRIDA PP DN200 PP						19,00	15,00	285,00
	REG-NEUT	13				13,00			
	REG-BEM	2				2,00			
	BEM-HOMOG	4				4,00			
04.01.01.17	ud PORTABRIDA PP DN315 SDR11						19,00	40,00	760,00
	NEUT-REAC	3				3,00			
	NEUT-BEM	1				1,00			
	REACT-BEM								
	REACT-DEC								
	CLOR-PARS	2				2,00			
	CLOR-BEM	2				2,00			
	Salida Parshall	1				1,00			
	Rebose NEUT	1				1,00			
	Rebose HOMOG	1				1,00			
04.01.01.18	ud BRIDA LOCA PP DN160 SDR11						11,00	115,00	1.265,00
	BAC-HOMOG	12				12,00			
	AGIT-HOMOG	7				7,00			
04.01.01.19	ud BRIDA LOCA PP DN200 SDR11						19,00	35,00	665,00
	REG-NEUT	13				13,00			
	REG-BEM	2				2,00			
	BEM-HOMOG	4				4,00			
							19,00	85,00	1.615,00

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.01.01.20	ud BRIDA LOCA PP DN315 SDR11								
	NEUT-REAC	3				3,00			
	NEUT-BEM	1				1,00			
	REACT-BEM								
	REACT-DEC								
	CLOR-PARS	2				2,00			
	CLOR-BEM	2				2,00			
	Salida Parshall	1				1,00			
	Rebose NEUT	1				1,00			
	Rebose HOMOG	1				1,00			
							11,00	200,00	2.200,00
04.01.01.21	ml TUBO AC. INOX AISI-304 DN100 e=2mm								
	Ml. Suministro y montaje de tubería en acero inoxidable AISI 304 con espesor de 2 mm, incluso soportería primaria (tipo abrazaderas con soporte atornillado a la tubería y soldado/atornillado a estructura secundaria) para anclar a rack estructural metálico existente, presión nominal PN16, DN100, 104 mm de diámetro exterior y sección circular, para conducción de aguas residuales con presión. Incluido unión entre tubos, mediante soldadura tipo TIG y/o embridadas según planos, y de éstos con los accesorios, con embocadura estanca mediante junta tipo EPDM. Incluso p/p de accesorios, piezas especiales y juntas para montaje. Totalmente montado, conexonado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Las piezas metálicas incluidas en la soportería y/o uniones serán de acero inoxidable AISI 304.								
	BALC-HOMOG	1	50,00			50,00			
	BALC-BEM	1	35,00			35,00			
							85,00	43,79	3.722,15
04.01.01.22	ud CODO 90° AC. INOX. AISI-304 DN100 PN16								
	BALC-HOMOG	11				11,00			
	BALC-BEM	3				3,00			
							14,00	42,35	592,90
04.01.01.23	ud TÉ AC. INOX AISI-304 DN100 PN16								
	BALC-HOMOG	2				2,00			
	BALC-BEM								
							2,00	84,16	168,32
04.01.01.24	ud PORTABRIDA AC. INOX AISI-304 DN100 PN16								
	BALC-HOMOG	10				10,00			
	BALC-BEM	2				2,00			
							12,00	41,69	500,28
04.01.01.25	ud BRIDA LOCA AC. INOX AISI-304 DN100 PN16								
	BALC-HOMOG	10				10,00			
	BALC-BEM	2				2,00			
							12,00	19,21	230,52
TOTAL APARTADO 04.01.01 TUBERÍAS Y ACCESORIOS....									67.043,46

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO 04.01.02 VÁLVULAS									
04.01.02.01	ud VÁLV. MAN. COMPUERTA DN100 PP ud. de suministro de válvula de compuerta fabricada íntegramente en polipropileno, DN100 PN10-16, de la marca ASAHI o similar, preparada para accionamiento manual mediante volante, con conexiones preparadas para su instalación embreadada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujección en acero inoxidable.								
	BALC-HOMOG	4				4,00			
							4,00	412,52	1.650,08
04.01.02.02	ud VÁLV. MAN. COMPUERTA DN160 PP ud. de suministro de válvula de compuerta fabricada íntegramente en polipropileno, DN160 PN10-16, de la marca ASAHI o similar, preparada para accionamiento manual mediante volante, con conexiones preparadas para su instalación embreadada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujección en acero inoxidable.								
	BAC-HOMOG	4				4,00			
							4,00	552,18	2.208,72
04.01.02.03	ud VÁLV. MAN. COMPUERTA DN200 PP ud. de suministro de válvula de compuerta fabricada íntegramente en polipropileno, DN200 PN10-16, de la marca ASAHI o similar, preparada para accionamiento manual mediante volante, con conexiones preparadas para su instalación embreadada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujección en acero inoxidable.								
	REG-NEUT	5				5,00			
							5,00	594,31	2.971,55
04.01.02.04	ud VÁLV. MAN. COMPUERTA CIERRE ELÁST. DN100 FD ud. de suministro de válvula de compuerta fabricada en fundición, DN100 PN10-16, con cierre elástico de la marca BELGICAST o similar, preparada para accionamiento manual mediante volante, con conexiones preparadas para su instalación embreadada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujección en acero inoxidable.								
	Purga decantador	10				10,00			
	Purga espesador	5				5,00			
							15,00	134,12	2.011,80
04.01.02.05	ud VÁLV. MAN. MARIPOSA DN315 PP ud. de suministro de válvula de mariposa fabricada íntegramente en polipropileno, DN315 PN10-16, de la marca ASAHI o similar, preparada para accionamiento manual mediante palanca, con conexiones preparadas para su instalación embreadada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujección en acero inoxidable.								
	REAC-BEM	1				1,00			
							1,00	1.248,02	1.248,02
04.01.02.06	ud VÁLV. MAN. DIAFRAGMA DN25 PP ud. de suministro de válvula de diafragma fabricada íntegramente en polipropileno, DN25 PN10-16, de la marca ASAHI o similar, preparada para accionamiento manual mediante volante, con conexiones preparadas para su instalación embreadada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujección en acero inoxidable.								
	IECHADA CAL	7				7,00			
							7,00	89,74	628,18
04.01.02.07	ud VÁLV. MAN. DIAFRAGMA DN50 PP ud. de suministro de válvula de diafragma fabricada íntegramente en polipropileno, DN50 PN10-16, de la marca ASAHI o similar, preparada para accionamiento manual mediante volante, con conexiones preparadas para su instalación embreadada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujección en acero inoxidable.								

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	IECHADA CAL	1				1,00			
04.01.02.08	ud VÁLV. MAN. DIAFRAGMA DN160 PP ud. de suministro de válvula de diafragma fabricada íntegramente en polipropileno, DN160 PN10-16, de la marca ASAHI o similar, preparada para accionamiento manual mediante volante, con conexiones preparadas para su instalación embreadada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujeción en acero inoxidable.						1,00	246,58	246,58
	AGIT-HOMOG	2				2,00			
04.01.02.09	ud VÁLV. MAN. DIAFRAGMA DN200 PP ud. de suministro de válvula de diafragma fabricada íntegramente en polipropileno, DN200 PN10-16, de la marca ASAHI o similar, preparada para accionamiento manual mediante volante, con conexiones preparadas para su instalación embreadada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujeción en acero inoxidable. Desagüe homogeneización Desagüe neutralización	1 1				1,00 1,00		1.098,66	2.197,32
04.01.02.10	ud VÁLV. MAN. BOLA DN20 PP ud. de suministro de válvula esférica de bola fabricada íntegramente en polipropileno, DN20 PN10-16, de la marca ASAHI o similar, preparada para accionamiento manual mediante llave, con conexiones preparadas para su instalación embreadada o roscada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujeción en acero inoxidable, i/ manguitos de unión roscada. Urea Floculante Fosfórico Antiespumante Coagulante Hipoclorito Sosa	3 3 2 2 2 7 4				3,00 3,00 2,00 2,00 2,00 7,00 4,00		1.986,31	3.972,62
04.01.02.11	ud VÁLV. MAN. BOLA DN25 PP ud. de suministro de válvula esférica de bola fabricada íntegramente en polipropileno, DN25 PN10-16, de la marca ASAHI o similar, preparada para accionamiento manual mediante llave, con conexiones preparadas para su instalación embreadada o roscada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujeción en acero inoxidable, i/ manguitos de unión roscada. Lechada cal	1				1,00		44,78	1.029,94
04.01.02.12	ud VÁLV. SEG. PRESIÓN DN100 FD ud. de suministro de válvula de seguridad de alivio de presión fabricada en fundición, DN100 PN25, de la marca Belgicast o similar, con conexiones preparadas para su instalación embreadada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujeción en acero inoxidable. Purga decantador Purga espesador	2 1				2,00 1,00		51,29	51,29
04.01.02.13	ud VÁLV. RETENCIÓN BOLA DN100 FD ud. de suministro de válvula de retención o anti-retorno de bola fabricada íntegramente en fundición, DN100 PN25, de la marca Belgicast o similar, con conexiones preparadas para su instalación embreadada o roscada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujeción en acero inoxidable.						3,00	319,18	957,54

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Purga decantador	3				3,00			
	Purga espesador	2				2,00			
04.01.02.14	ud VÁLV. RETENCIÓN BOLA DN100 PP ud. de suministro de válvula de retención o anti-retorno de bola fabricada íntegramente en polipropileno, DN100 PN10-16, de la marca Asahi o similar, con conexiones preparadas para su instalación embreadada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujección en acero inoxidable.						5,00	246,24	1.231,20
	BALC-HOMOG	2				2,00			
04.01.02.15	ud VÁLV. RETENCIÓN BOLA DN160 PP ud. de suministro de válvula de retención o anti-retorno de bola fabricada íntegramente en polipropileno, DN160 PN10-16, de la marca Asahi o similar, con conexiones preparadas para su instalación embreadada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujección en acero inoxidable.						2,00	448,92	897,84
	BAC-HOMOG	2				2,00			
	AGIT-HOMOG	2				2,00			
04.01.02.16	ud VÁLV. RETENCIÓN BOLA DN200 PP ud. de suministro de válvula de retención o anti-retorno de bola fabricada íntegramente en polipropileno, DN200 PN10-16, de la marca Asahi o similar, con conexiones preparadas para su instalación embreadada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujección en acero inoxidable.						4,00	564,45	2.257,80
	REG-NEUT	2				2,00			
04.01.02.17	ud VÁLV. ELECT. COMPUERTA DN100 PP ud. de suministro de válvula de compuerta fabricada íntegramente en polipropileno, DN100 PN10-16, de la marca Asahi o similar, con conexiones preparadas para su instalación embreadada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujección en acero inoxidable. Válvula preparada para conexión de actuador eléctrico (i/ funcionamiento N/A o N/C s/proyecto), i/ volante exterior accionamiento manual.						2,00	712,07	1.424,14
	Bypass BALC-HOMOG	2				2,00			
04.01.02.18	ud VÁLV. ELECT. COMPUERTA DN160 PP ud. de suministro de válvula de compuerta fabricada íntegramente en polipropileno, DN160 PN10-16, de la marca Asahi o similar, con conexiones preparadas para su instalación embreadada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujección en acero inoxidable. Válvula preparada para conexión de actuador eléctrico (i/ funcionamiento N/A o N/C s/proyecto), i/ volante exterior accionamiento manual.						2,00	781,24	1.562,48
	Bypass BAC-HOMOG	2				2,00			
04.01.02.19	ud VÁLV. ELECT. BOLA DN20 PP ud. de suministro de válvula esférica de bola fabricada íntegramente en polipropileno, DN20 PN10-16, de la marca Asahi o similar, con conexiones preparadas para su instalación embreadada o roscada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujección en acero inoxidable o manguitos de unión roscada. Válvula preparada para conexión de actuador eléctrico (i/ funcionamiento N/A o N/C s/proyecto).						2,00	1.364,16	2.728,32
	Sosa	1				1,00			
04.01.02.20	ud VÁLV. ELECT. BOLA DN25 PP ud. de suministro de válvula esférica de bola fabricada íntegramente en polipropileno, DN20 PN10-16, de la marca Asahi o similar, con conexiones preparadas para su						1,00	116,09	116,09

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	instalación embreadada o roscada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujección en acero inoxidable o manguitos de unión roscada. Válvula preparada para conexión de actuador eléctrico (i/ funcionamiento N/A o N/C s/proyecto).								
	Lechada cal	3					3,00		
04.01.02.21	ud VÁLV. ELECT. DIAFRAGMA DN25 PP ud. de suministro de válvula de diafragma fabricada íntegramente en polipropileno, DN25 PN10-16, de la marca Asahi o similar, con conexiones preparadas para su instalación embreadada o roscada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujección en acero inoxidable o manguitos de unión roscada. Válvula preparada para conexión de actuador eléctrico (i/ funcionamiento N/A o N/C s/proyecto).						3,00	124,51	373,53
	Lechada cal	1					1,00		
04.01.02.22	ud VÁLV. NEUM. D-E MARIPOSA DN 200 PP ud. de suministro de válvula de mariposa fabricada íntegramente en polipropileno, DN200 PN10-16, de la marca ASAHI o similar, preparada para accionamiento mediante actuador neumático de doble efecto, incluyendo dicho actuador y electroválvula en acero inoxidable de 5/2 vías de 1/2 pulgada asociada para el suministro de aire al actuador, con conexiones preparadas para su instalación embreadada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillería en acero inoxidable.						1,00	239,92	239,92
	Bypass REG-NEUT	2					2,00		
04.01.02.23	ud VÁLV. NEUM. D-E MARIPOSA DN 315 PP ud. de suministro de válvula de mariposa fabricada íntegramente en polipropileno, DN315 PN10-16, de la marca ASAHI o similar, preparada para accionamiento mediante actuador neumático de doble efecto, incluyendo dicho actuador y electroválvula en acero inoxidable de 5/2 vías de 1/2 pulgada asociada para el suministro de aire al actuador, con conexiones preparadas para su instalación embreadada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillería en acero inoxidable.						2,00	1.896,48	3.792,96
	Bypass NEUT-REAC	2					2,00		
	Bypass CLOR-PARS	2					2,00		
							4,00	2.256,01	9.024,04
	TOTAL APARTADO 04.01.02 VÁLVULAS								42.821,96
	TOTAL SUBCAPÍTULO 04.01 INSTALACIÓN HIDRÁULICA ..								109.865,42
SUBCAPÍTULO 04.02 INSTALACIÓN NEUMÁTICA									
APARTADO 04.02.01 TUBERÍAS Y ACCESORIOS									
04.02.01.01	ud TUBO AC. INOX AISI-304 DN50 e=2mm MI. Suministro y montaje de tubería en acero inoxidable AISI 304 con espesor de 2 mm, incluso soportería primaria (tipo abrazaderas con soporte atornillado a la tubería y soldado/atornillado a estructura secundaria) para anclar a rack estructural metálico existente, presión nominal PN16, DN50, 54 mm de diámetro exterior y sección circular, para conducción de aguas residuales con presión. Incluido unión entre tubos, mediante soldadura tipo TIG y/o embreadadas según planos, y de éstos con los accesorios, con embocadura estanca mediante junta tipo EPDM. Incluso p/p de accesorios, piezas especiales y juntas para montaje. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Las piezas metálicas incluidas en la soportería y/o uniones serán de acero inoxidable AISI 304.								
	Balsas	1	3,00				3,00		
	Reactor	2	0,50				1,00		

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.02.01.02	ud TUBO AC. INOX AISI-304 DN80 e=2mm Ml. Suministro y montaje de tubería en acero inoxidable AISI 304 con espesor de 2 mm, incluso soportería primaria (tipo abrazaderas con soporte atornillado a la tubería y soldado/atornillado a estructura secundaria) para anclar a rack estructural metálico existente, presión nominal PN16, DN80, 84mm de diámetro exterior y sección circular, para conducción de aguas residuales con presión. Incluido unión entre tubos, mediante soldadura tipo TIG y/o embridadas según planos, y de éstos con los accesorios, con embocadura estanca mediante junta tipo EPDM. Incluso p/p de accesorios, piezas especiales y juntas para montaje. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Las piezas metálicas incluidas en la soportería y/o uniones serán de acero inoxidable AISI 304.						4,00	31,60	126,40
	Balsas	7	5,00			35,00			
							35,00	41,55	1.454,25
04.02.01.03	ud TUBO AC. INOX AISI-304 DN120 e=2mm Ml. Suministro y montaje de tubería en acero inoxidable AISI 304 con espesor de 2 mm, incluso soportería primaria (tipo abrazaderas con soporte atornillado a la tubería y soldado/atornillado a estructura secundaria) para anclar a rack estructural metálico existente, presión nominal PN16, DN120, 124 mm de diámetro exterior y sección circular, para conducción de aguas residuales con presión. Incluido unión entre tubos, mediante soldadura tipo TIG y/o embridadas según planos, y de éstos con los accesorios, con embocadura estanca mediante junta tipo EPDM. Incluso p/p de accesorios, piezas especiales y juntas para montaje. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Las piezas metálicas incluidas en la soportería y/o uniones serán de acero inoxidable AISI 304.								
	Reactor	1	20,00			20,00			
		1	20,00			20,00			
							40,00	56,94	2.277,60
04.02.01.04	ud TUBO AC. INOX AISI-304 DN150 e=2mm Ml. Suministro y montaje de tubería en acero inoxidable AISI 304 con espesor de 2 mm, incluso soportería primaria (tipo abrazaderas con soporte atornillado a la tubería y soldado/atornillado a estructura secundaria) para anclar a rack estructural metálico existente, presión nominal PN16, DN150, 154mm de diámetro exterior y sección circular, para conducción de aguas residuales con presión. Incluido unión entre tubos, mediante soldadura tipo TIG y/o embridadas según planos, y de éstos con los accesorios, con embocadura estanca mediante junta tipo EPDM. Incluso p/p de accesorios, piezas especiales y juntas para montaje. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Las piezas metálicas incluidas en la soportería y/o uniones serán de acero inoxidable AISI 304.								
	Balsas	25				25,00			
	Reactor	15				15,00			
							40,00	63,14	2.525,60
04.02.01.05	ud CODO 90° AC. INOX. AISI-304 DN50 PN16 Reactor	2				2,00			
							2,00	19,27	38,54
04.02.01.06	ud CODO 90° AC. INOX. AISI-304 DN80 PN16 Balsas	17				17,00			
							17,00	37,82	642,94
04.02.01.07	ud CODO 90° AC. INOX. AISI-304 DN120 PN16 Reactor	8				8,00			
							8,00	51,26	410,08

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.02.01.08	ud CODO 90° AC. INOX. AISI-304 DN150 PN16								
	Balsas	3				3,00			
	Reactor	7				7,00			
							10,00	59,47	594,70
04.02.01.09	ud TÉ AC. INOX. AISI-304 DN150 PN16								
	Balsas	6				6,00			
	Reactor	2				2,00			
							8,00	114,21	913,68
04.02.01.10	ud PORTABRIDA AC. INOX AISI-304 D50 PN16								
	Balsas	2				2,00			
							2,00	31,29	62,58
04.02.01.11	ud PORTABRIDA AC. INOX AISI-304 DN80 PN16								
	Balsas	7				7,00			
							7,00	59,44	416,08
04.02.01.12	ud BRIDA LOCA AC. INOX AISI-304 DN50 PN16								
	Balsas	2				2,00			
							2,00	13,76	27,52
04.02.01.13	ud BRIDA LOCA AC. INOX AISI-304 DN80 PN16								
	Balsas	7				7,00			
							7,00	19,21	134,47
04.02.01.14	ml TUBO AC. INOX AISI-316 DN25 e=2mm PERFORADO								
	MI. Suministro y montaje de tubería en acero inoxidable AISI 316 con espesor de 2 mm, incluso soportería primaria y secundaria (tipo abrazaderas con soporte atornillado a la tubería y soldado/atornillado a estructura secundaria) para anclar a muro de hormigón existente, presión nominal PN16, DN25, sección circular con perforaciones según planos para suministro de aire en interior de decantador de aguas residuales, para conducción de aire a presión. Incluido unión entre tubos, mediante soldadura tipo TIG y/o embridadas según planos, y de éstos con los accesorios, con embocadura estanca mediante junta tipo EPDM. Incluso p/p de accesorios, piezas especiales y juntas para montaje. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Las piezas metálicas incluidas en la soportería y/o uniones serán de acero inoxidable AISI 316.								
	Parrilla reactor	96	2,52			241,92			
							241,92	52,89	12.795,15
									22.419,59
TOTAL APARTADO 04.02.01 TUBERÍAS Y ACCESORIOS....									22.419,59
APARTADO 04.02.02 VÁLVULAS									
04.02.02.01	ud VÁLV. MAN. MARIPOSA DN50 FD								
	ud. de suministro de válvula de mariposa fabricada en fundición con interiores en acero inoxidable AISI-304, DN50 PN25, de la marca Belgicast o similar, preparada para accionamiento manual mediante palanca, con conexiones preparadas para su instalación embridada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujeción en acero inoxidable.								
	Balsas	1				1,00			
	Reactor	2				2,00			
							3,00	41,78	125,34
04.02.02.02	ud VÁLV. MAN. MARIPOSA DN80 FD								
	ud. de suministro de válvula de mariposa fabricada en fundición con interiores en acero inoxidable AISI-304, DN80 PN25, de la marca Belgicast o similar, preparada para accionamiento manual mediante palanca, con conexiones preparadas para su instalación embridada, incluye junta elastomérica tipo EPDM y tornillos de sujeción en acero inoxidable.								
	Balsas	7				7,00			
							7,00	64,26	449,82

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
									<hr/>
									575,16
									<hr/>
									22.994,75

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 04.03 INSTALACIÓN ELÉCTRICA									
APARTADO 04.03.01 ACOMETIDA DE B.T.									
TOTAL APARTADO 04.03.01 ACOMETIDA DE B.T.									3.000,00
APARTADO 04.03.02 CUADROS ELÉCTRICOS Y EQUIPOS									
04.03.02.01	Ud Cuadro Electrico Secundario								
	<p>Suministro y Montaje de Modelo tipo PRISMA PHVOL de SCHENEIDER, o equivalente de ABB- Fabricado en Envolverte de chapa de acero galvanizada de espesor mínimo 1.5 mm. y Acabado con pintura époxi secada al horno. Grado de Proteccion Mínimo IP-43 Así como índice de robustez IK-08. Constituido por módulos en número y dimensiones apropiadas de forma que pueda ser Extensible por Ambos laterales así como en profundidad. Incluso 15% de espacio de reserva para ampliaciones, con Puertas practicables DE CRISTAL , cerradura con llave, panelado interior desmontable mecanizado. Compartimentacion interior Mínma (SIN FORMA) según Norma UNE 61439. Conteniendo en su interior cada uno de los elementos determinados en el esquema unifilar, con bornas, canaletas con tapa ciega, embarrados Cu, regletas portamecanismos, cableado embarrado Cu de T.T. Identificacion de Circuitos por etiquetas de PVC remachadas, pequeño material y accesorios. Todo ello colocado, montado, embornado, puesto a tierra, probado, sellado, marcado, rotulado y funcionando. Incluso Funda portaplanos interior y esquemas certificados por instalador autorizado. Asimismo se entregarán los ensayos tipo del Cuadro realizados por el fabricante, todo ello Según R.E.B.T.</p> <p>*Se Incluirá Bancada Metálica en Acero Galvanizado y Chapas de Cierre Acero Perimetrales (Altura 20÷25 cm).Todo el montaje de apartamenta interior y Cableado del Cuadro se ejecutará de acuerdo con las normas establecidas por el fabricante adoptado según Norma UNE 61439.</p> <p>Notas:</p> <p>1.-Se Considerarán las características constructivas definidas en la memoria del Cuaderno de Encargo.</p> <p>2.-Se entregarán los ensayos del Cuadro Eléctrico realizados por el fabricante del Cuadro Electrico y por el Instalador y/o Cuadrista, todo ello Según Norma UNE 61439.</p> <p>3.-Se entregarán en la fase de Oferta: Dimensiones del Cuadro y Peso para su Aprobación por la DF.</p>								
	Total cantidades alzadas						6,00		
							6,00	3.600,00	21.600,00
TOTAL APARTADO 04.03.02 CUADROS ELÉCTRICOS Y ...									21.600,00
APARTADO 04.03.03 CANALIZACIONES ELÉCTRICAS									
04.03.03.01	MI Bandeja Metálica Tipo Rejilla de 200x60 mm-Acero Galvanizado								
	<p>Suministro y montaje de Bandeja Metálica tipo Rejilla de Pensa galvanizada en caliente de dimensiones 200x60 mm,incluidos soportes, herrajes, separadores internos, fijaciones y piezas especiales (curvas, codos, entronques, etc.). Incluye conductor de Cobre Amarillo/Verde para puesta a Tierra de bandeja de sección mínima 1x16 mm2. Totalmente colocada , montada y funcionando.</p>								
		1	250,00				250,00		
							250,00	8,65	2.162,50
04.03.03.02	MI Bandeja Metálica Tipo Rejilla de 300x100 mm-Acero Galvanizado								
	<p>Suministro y montaje de Bandeja Metálica tipo Rejilla de Pensa galvanizada en caliente de dimensiones 300x80 mm,incluidos soportes, herrajes, separadores internos, fijaciones y piezas especiales (curvas, codos, entronques, etc.). Incluye conductor de Cobre Amarillo/Verde para puesta a Tierra de bandeja de sección mínima 1x16 mm2. Totalmente colocada , montada y funcionando.</p>								
		1	100,00				100,00		
							100,00	7,32	732,00
04.03.03.03	MI Tubo flexible de PVC d.50								
	<p>MI. Tubo de PVC flexible tipo Forroplast GP-7 d=50 mm, incluso parte proporcional de piezas de sujección, cajas de derivación, accesorios, y material auxiliar, mano de</p>								

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	obra de montaje, completo y colocado.								
		1	20,00			20,00			
							20,00	1,70	34,00
04.03.03.04	MI Tubo acero inox d.40								
	MI. Tubo de acero inoxidable d=40 mm, según especificaciones técnicas en pliego, incluso parte proporcional de piezas de sujección, cajas de derivación, accesorios, y material auxiliar, mano de obra de montaje, completo y colocado.	1	20,00			20,00			
							20,00	16,30	326,00
TOTAL APARTADO 04.03.03 CANALIZACIONES ELÉCTRICAS									
3.254,50									
APARTADO 04.03.04 LÍNEAS ELÉCTRICAS DE DISTRIBUCIÓN									
TOTAL APARTADO 04.03.04 LÍNEAS ELÉCTRICAS DE									6.000,00
APARTADO 04.03.05 ILUMINACIÓN									
04.03.05.01	Ud Proyector Industrial Orientable LED-100 W								
	Ud. Proyector Orientable Mod.Proyector-750 de Celer, o equivalente de philips, LED 100W. Grado de Protección IP-65, IK-09, Clase I, arranque instantáneo. Incluido Lira de fijación y orientación en aluminio extruído de alta resistencia en el mismo color que la carcas, mecanismo de de encendido incluido reloj astronómico. Con encendido desde detetor de moviento y reloj astronómico. Conjunto totalmente instalado, conexionado y funcionando.								
	Total cantidades alzadas						8,00		
							8,00	360,00	2.880,00
04.03.05.02	Ud Pantalla Estanca Trilux LED Mod: Nextrema 30W								
	Ud. Pantalla Estanca Trilux Modelo: Nextrema LED TWW, o equivalente de philips, IP-66, 6.200 lum apta para adopsar ó supender. Con junta de estanqueidad. Incorpora el equipo eléctrico. Potencia Eléctrica del Conjunto : 30 W. Conjunto totalmente instalado, conexionado y funcionando.								
	Total cantidades alzadas						10,00		
							10,00	170,00	1.700,00
TOTAL APARTADO 04.03.05 ILUMINACIÓN.....									4.580,00
APARTADO 04.03.06 DOCUMENTACIÓN Y PRUEBAS									
TOTAL APARTADO 04.03.06 DOCUMENTACIÓN Y PRUEBAS									
500,00									
TOTAL SUBCAPÍTULO 04.03 INSTALACIÓN ELÉCTRICA									38.934,50
SUBCAPÍTULO 04.04 INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL									
APARTADO 04.04.01 SENSORES									
04.04.01.01	ud MED. NIVEL ULTRASONIDOS								
	Ud. de suministro de medidor de nivel por ultrasonidos en el interior de balsas, depósitos y/o decantadores de aguas residuales en condiciones extremas de funcionamiento (pH 1-12 y alta turbidez), de la marca Emerson o similar.								
		12				12,00			
							12,00	789,21	9.470,52

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.04.01.02	ud REG. NIVEL BOYA Ud. de suministro de regulador de nivel tipo boya flotante. Pozo drenaje muros	3				3,00			
							3,00	186,02	558,06
04.04.01.03	ud MEDIDOR DE pH Ud. de suministro de medidor de pH en el interior de balsas de aguas residuales en condiciones extremas de funcionamiento (pH 1-12 y alta turbidez), de la marca Emerson o similar.	6				6,00			
							6,00	2.016,94	12.101,64
04.04.01.04	ud MEDIDOR REDOX Ud. de suministro de medidor de potencial redox en el interior de balsas de aguas residuales en condiciones extremas de funcionamiento (pH 1-12 y alta turbidez), de la marca Emerson o similar.	3				3,00			
							3,00	1.980,25	5.940,75
04.04.01.05	ud CAUD. MAGNÉTICO PP DN 25 Ud. de suministro de medidor de caudal electromagnético en tubería de polipropileno DN25 para control de impulsión de aguas residuales en condiciones extremas de funcionamiento (pH 1-12 y alta turbidez), de la marca Emerson o similar, para instalación embreado.	2				2,00			
							2,00	375,96	751,92
04.04.01.06	ud CAUD. MAGNÉTICO PP DN 100 Ud. de suministro de medidor de caudal electromagnético en tubería de polipropileno DN100 para control de impulsión de aguas residuales en condiciones extremas de funcionamiento (pH 1-12 y alta turbidez), de la marca Emerson o similar, para instalación embreado.	3				3,00			
							3,00	1.184,05	3.552,15
04.04.01.07	ud CAUD. MAGNÉTICO PP DN 160 Ud. de suministro de medidor de caudal en tubería de propileno DN160 para red de dosificación de lechada de cal al 15% de concentración, de la marca Emerson o similar.	1				1,00			
							1,00	1.824,33	1.824,33
04.04.01.08	ud CAUD. MAGNÉTICO PP DN 200 Ud. de suministro de medidor de caudal electromagnético en tubería de acero inoxidable AISI-316 DN200 para control de impulsión de aguas residuales en condiciones extremas de funcionamiento (pH 1-12 y alta turbidez), de la marca Emerson o similar.	1				1,00			
							1,00	2.564,17	2.564,17
04.04.01.09	ud SENSOR TEMPERATURA DN20 Ud. de suministro de sonda de temperatura en el interior de depósitos, de la marca Emerson o similar, preparado para conexionado en brida.	1				1,00			
							1,00		

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
04.04.01.10	ud PRESOSTATO 5 Bar Ud. de suministro de medidor de presión para control de redes de impulsión, de la marca Emerson o similar.	11				11,00	1,00	124,68	124,68	
04.04.01.11	ud MEDIDOR OXÍGENO DISUELTO Ud. de suministro de medidor de oxígeno disuelto para instalación en contacto con aguas residuales, de la marca Emerson o similar, i/controlador.	1				1,00	11,00	148,39	1.632,29	
								1,00	2.134,68	2.134,68
TOTAL APARTADO 04.04.01 SENSORES.....									40.655,19	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO 04.04.02 REDES									
TOTAL APARTADO 04.04.02 REDES									3.000,00
APARTADO 04.04.03 PROGRAMACIÓN Y CONTROL									
TOTAL APARTADO 04.04.03 PROGRAMACIÓN Y CONTROL									12.000,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 04.04 INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL									55.655,19
SUBCAPÍTULO 04.05 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS									
APARTADO 04.05.01 SISTEMAS DE EXTINCIÓN									
04.05.01.01	Ud EXTINT. POLVO ABC 6 Kg. EF 21A-113B Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado según CTE/DB-SI 4. Certificado por AENOR.	2					2,00		
							2,00	47,41	94,82
04.05.01.02	Ud EXTINT. NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B Ud. Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según CTE/DB-SI 4, totalmente instalado.	1					1,00		
							1,00	90,61	90,61
TOTAL APARTADO 04.05.01 SISTEMAS DE EXTINCIÓN.....									185,43
APARTADO 04.05.02 SISTEMAS DE ALARMA									
04.05.02.01	Ud PULSADOR DE ALARMA REARMABLE Ud. Pulsador de alarma tipo rearmable, con tapa de plástico basculante totalmente instalado, i/p.p. de tubos y cableado, conexionado y probado, según CTE/DB-SI 4.(ESTIMACIÓN A CONCRETAR CON PROYECTO DE ACTIVIDAD)	3					3,00		
							3,00	86,82	260,46
04.05.02.02	MI CIRCUITO 1,5 MM2 + TUBO ACERO Ml. Circuito para instalaciones de detección automática de incendios, realizado con tubo ACERO rígido de presión de D=16 mm y conductores de cobre bicolor rojo/negro aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 1,5 mm2., incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	3	15,00				45,00		
							45,00	9,44	424,80
TOTAL APARTADO 04.05.02 SISTEMAS DE ALARMA.....									685,26

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO 04.05.03 ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA									
04.05.03.01	Ud EMERGEN. DAISALUX NOVA N6 320 LÚM.								
	Ud. Bloque autónomo de emergencia IP44 IK 04, modelo DAISALUX serie Nova N6, de superficie o empotrado, de 320 Lúm. con lámpara de emergencia FL. 8W, con caja de empotrar blanca o negra, o estanca (IP66 IK08), con difusor biplano, opal o transparente. Carcasa fabricada en policarbonato blanco, resistente a la prueba de hilo incandescente 850°C. Piloto testigo de carga LED blanco. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Base y difusor contruidos en policarbonato. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Etiqueta de señalización, replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.	4					4,00		
							4,00	64,86	259,44
04.05.03.02	MI CIRCUITO 1,5 MM2 + TUBO ACERO								
	MI. Circuito para instalaciones de detección automática de incendios, realizado con tubo ACERO rígido de presión de D=16 mm y conductores de cobre bicolor rojo/negro aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 1,5 mm2., incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	3	15,00						
		1	50,00						
							95,00	9,44	896,80
TOTAL APARTADO 04.05.03 ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA									
1.156,24									
APARTADO 04.05.04 SEÑALIZACIÓN									
04.05.04.01	Ud SEÑAL LUMINISCENTE EXT. INCENDIOS								
	Ud. Señal luminiscente para elementos de extinción de incendios (extintores, bies, pulsadores....) de 297x210 por una cara en pvc rígido de 2 mm de espesor, totalmente instalada, según norma UNE 23033 y CTE/DB-SI 4.(ESTIMACIÓN A CONCRETAR CON PROYECTO DE ACTIVIDAD)								
	extintores	6					6,00		
							6,00	9,42	56,52
04.05.04.02	Ud SEÑAL LUMINISCENTE EVACUACIÓN								
	Ud. Señal luminiscente para indicación de la evacuación (salida, salida emergencia, direccionales, no salida....) de 297x148mm por una cara en pvc rígido de 2mm de espesor, totalmente montada según norma UNE 23033 y CTE/DB-SI 4.								
		5					5,00		
							5,00	8,09	40,45
TOTAL APARTADO 04.05.04 SEÑALIZACIÓN									
96,97									
TOTAL SUBCAPÍTULO 04.05 PROTECCIÓN CONTRA									
2.123,90									

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 04.06 ALMACENAMIENTO PRODUCTOS QUÍMICOS									
APARTADO 04.06.01 REVESTIMIENTO SUELOS									
04.06.01.01	M2 PREPARACION PAVIMENTO SOPORTE M2. Preparación de pavimento para aplicación de mortero epoxy multi capa o simiar, mediante un granallado de la superficie y la reparación de grietas y ajuste de las juntas estructurales, con mortero epoxi o similar, retirada de restos escombros y polvos de aspiración a vertedero, con posterior limpieza previa a la aplicación del multicapa.	1	30,00			30,00			
							30,00	10,65	319,50
04.06.01.02	M2 PAV. SUELO PROD. QUÍMICOS M2. Suministro y puesta en obra de revestimiento epoxi o similar con protección frente a productos químicos, con un espesor de 2,0 mm, sobre superficies de hormigón o mortero, sin incluir la preparación del soporte. Colores Estándar.	1	30,00			30,00			
							30,00	34,23	1.026,90
TOTAL APARTADO 04.06.01 REVESTIMIENTO SUELOS.....									1.346,40
APARTADO 04.06.02 ESTANTERÍAS DE PALETIZACIÓN									
04.06.02.01	Ud Bastidor Paletizar 3000x1100 mm. Ud. Suministro de Bastidor de paletización en acero de 3.000x1.100 mm. Esteras APQs	6				6,00			
							6,00	121,30	727,80
04.06.02.02	Ud Anclaje M 12x110 Ud. Suministro de Anclaje M 12x110 Esteras APQs	12				12,00			
							12,00	2,69	32,28
04.06.02.03	Ud Placa nivelación 2 mm Ud. Suministro de Placa de Nivelación 2 mm. Esteras APQs	12				12,00			
							12,00	2,95	35,40
04.06.02.04	Ud Larguero paletizar 120x40x2700 mm Ud. Suministro de Larguero de paletizar en acero de 120x40x2700 mm. Esteras APQs	16				16,00			
							16,00	53,13	850,08
04.06.02.05	Ud Pasador de seguridad Ud. Suministro de pasador de seguridad para estanterías de paletización. Esteras APQs	32				32,00			
							32,00	0,50	16,00
04.06.02.06	Ud Defensa puntual docker PVC80/600 negro Ud. Suministro de defensa puntual DOCKER PVC 80/600 NEGRO para estantería de paletización Esteras APQs	6				6,00			
							6,00	39,26	235,56
04.06.02.07	Ud Tornillos M/8 X 66 Ud. Suministro de tornillos M/8X66 para estanterías de paletización. Esteras APQs	12				12,00			
							12,00	0,67	8,04

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.06.02.08	Ud Cartel de Cargas Ud. Suministro de Cartel de Cargas Esteras APQs	2				2,00			
							2,00	30,00	60,00
04.06.02.09	Ud Panel de Malla de 1340x1100 mm Ud. Suministro de Panel de Malla de Carga de 1340x1100 mm. Esteras APQs	16				16,00			
							16,00	52,90	846,40
04.06.02.10	Ud Chapas traseras y laterales de astibia Ud. Suministro de chapas de astibia para cerramiento de parte trasera y laterales (8 traseras y 16 laterales). Esteras APQs	1				1,00			
							1,00	590,00	590,00
04.06.02.11	Ud Portes e Instalación en Marcilla Ud. Portes e instalación de estantería de paletización en Marcilla. Esteras APQs	1				1,00			
							1,00	520,00	520,00
TOTAL APARTADO 04.06.02 ESTANTERÍAS DE PALETIZACIÓN									
3.921,56									
APARTADO 04.06.03 CUBETOS DE RETENCIÓN									
04.06.03.01	ud Cubeto de Retención PE 3 IBC Ud. Suministro en instalación de Cubeto de Retención para 2 depósito IBC/GRG de 1.000 litros. Realizado en PE y con Rejilla en PE. Volumen de retención: 3.500 litros. Con rejilla de plástico. Capacidad de carga total: 2.000 Kg. Superficie de almacenamiento: Rejilla de polietileno (PE). Con hueco para horquillas. Sala Almacenamiento PQs	1				1,000			
							1,00	4.548,69	4.548,69
TOTAL APARTADO 04.06.03 CUBETOS DE RETENCIÓN									4.548,69
APARTADO 04.06.04 INSTALACIONES DE SEGURIDAD									
04.06.04.01	ud Ducha-Lavaojos Ud. Suministro e instalación de Ducha de cuerpo entero y Lavaojos. Con cuenco de plástico para ojos y cara. Según EN 1541 aparatado 1 y 2. Con cuerpo mediante tubería de acero galvanizado y placa en el suelo. Mango de accionamiento en Acero Inoxidable. Caudal (ducha de cuerpo entero): 60 l/min a 1,3 bar., Conexión de agua 1 1/4". Caudal (Ducha de cara): 12 l/min a 1,3 bar de presión de flujo. Incluyendo señalización.	1				1,000			
							1,00	793,80	793,80
TOTAL APARTADO 04.06.04 INSTALACIONES DE SEGURIDAD									793,80
TOTAL SUBCAPÍTULO 04.06 ALMACENAMIENTO									10.610,45
TOTAL CAPÍTULO 04 INSTALACIONES.....									240.184,21

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 05 SEGURIDAD Y SALUD									
SUBCAPÍTULO 05.01 INSTALACIONES PROVISIONALES									
05.01.01	Ud ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.	1			5,00		5,00		
							5,00	103,00	515,00
05.01.02	Ud ALQUILER CASETA PARA VESTUARIOS Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	1			5,00		5,00		
							5,00	92,70	463,50
05.01.03	Ud TRANSPORTE CASETA PREFABRICADA Ud. Transporte de caseta prefabricada a obra, incluso descarga y posterior recogida.	1			4,00		4,00		
							4,00	215,12	860,48
05.01.04	Ud ACOMET. PROV. ELÉCT. A CASETA Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	1			4,00		4,00		
							4,00	102,44	409,76
05.01.05	Ud ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA Ud. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.	1			4,00		4,00		
							4,00	90,38	361,52
05.01.06	Ud ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	1			3,00		3,00		
							3,00	74,98	224,94
05.01.07	Ud DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L. Ud. Depósito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos)	1			2,00		2,00		
							2,00	18,30	36,60
05.01.08	Ud BOTIQUIN DE OBRA Ud. Botiquín de obra instalado.	1			1,00		1,00		
							1,00	22,07	22,07
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.01 INSTALACIONES									2.893,87

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 05.02 SEÑALIZACIONES									
05.02.01	Ud SEÑAL STOP CON SOPORTE Ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	1				1,00			
							1,00	41,40	41,40
05.02.02	Ud SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE Ud. Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	1				1,00			
							1,00	43,16	43,16
05.02.03	Ud SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE Ud. Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	1				1,00			
							1,00	41,40	41,40
05.02.04	Ud CARTEL INDICAT. RIESGO I/SOPORTE Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.	1				1,00			
							1,00	19,23	19,23
05.02.05	Ud CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO Ud. Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	2				2,00			
							2,00	7,11	14,22
05.02.06	Ud CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO Ud. Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	2				2,00			
							2,00	7,11	14,22
05.02.07	Ud CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS Ud. Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	2				2,00			
							2,00	7,11	14,22
05.02.08	MI VALLA METÁLICA MÓVIL MI. Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m., colocada sobre soportes de hormigón (5 usos).	1	180,00			180,00			
							180,00	7,29	1.312,20
05.02.09	MI CINTA DE BALIZAMIENTO R/B MI. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	1	200,00			200,00			
							200,00	1,60	320,00

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.02 SEÑALIZACIONES									1.820,05

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 05.03 PROTECCIONES PERSONALES									
05.03.01	Ud CASCO DE SEGURIDAD Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.	1	15,00			15,00			
							15,00	1,87	28,05
05.03.02	Ud PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR Ud. Pantalla de seguridad para soldador con casco y fijación en cabeza. Homologada CE.	2				2,00			
							2,00	19,36	38,72
05.03.03	Ud GAFAS CONTRA IMPACTOS Ud. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.	1	6,00			6,00			
							6,00	11,70	70,20
05.03.04	Ud GAFAS ANTIPOLVO Ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.	1	6,00			6,00			
							6,00	2,60	15,60
05.03.05	Ud MASCARILLA ANTIPOLVO Ud. Mascarilla antipolvo, homologada.	1	6,00			6,00			
							6,00	2,92	17,52
05.03.06	Ud PROTECTORES AUDITIVOS Ud. Protectores auditivos, homologados.	1	6,00			6,00			
							6,00	8,13	48,78
05.03.07	Ud MONO DE TRABAJO Ud. Mono de trabajo, homologado CE.	1	6,00			6,00			
							6,00	12,77	76,62
05.03.08	Ud IMPERMEABLE Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.	1	6,00			6,00			
							6,00	5,18	31,08
05.03.09	Ud PETO REFLECTANTE BUT./AMAR Ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.	1	15,00			15,00			
							15,00	19,50	292,50
05.03.10	Ud CINTURÓN SEGURIDAD CLASE A Ud. Cinturón de seguridad clase A (sujección), con cuerda regulable de 1,8 m. con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada CE.	6				6,00			
							6,00	68,90	413,40
05.03.11	Ud ARNÉS AM. DORSAL C/ANILLA TORSAL Ud. Arnés de seguridad con amarre dorsal y con anilla torsal, fabricado con cincha de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.	1	4,00			4,00			
							4,00	51,50	206,00

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05.03.12	Ud ANTICAIDAS DESLIZANTE C. ACERO Ud. Anticaidas deslizante para cable de acero de 8 mm. c/mosquetón, homologada CE.	1	2,00			2,00			
							2,00	236,90	473,80
05.03.13	Ud APARATO FRENO Ud. Aparato de freno de paracaídas, homologado.	1	4,00			4,00			
							4,00	65,52	262,08
05.03.14	Ud CUERDA D=14 mm. POLIAMIDA Ud. Cuerda realizada en poliamida de alta tenacidad de D=14 mm. incluso barra argollas en extremo de polimidas revestidas de PVC, homologada CE.	1	4,00			4,00			
							4,00	5,37	21,48
05.03.15	Ud CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS Ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.	1	6,00			6,00			
							6,00	22,75	136,50
05.03.16	Ud CUERDA AMARRE POLIAMIDA 1 M. Ud. Cuerda de amarre de longitud 1,00 mt, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argollas en extremos de polimida revestidas de PVC, homologado CE.	1	4,00			4,00			
							4,00	8,66	34,64
05.03.17	Ud PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL Ud. Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.	1	6,00			6,00			
							6,00	1,26	7,56
05.03.18	Ud PAR BOTAS SEGUR. PUNT. SERRAJE Ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.	1	15,00			15,00			
							15,00	20,61	309,15
05.03.19	Ud PAR DE BOTAS AGUA DE SEGURIDAD Ud. Par de botas de agua monocolor de seguridad, homologadas CE.	1	15,00			15,00			
							15,00	20,61	309,15
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.03 PROTECCIONES PERSONALES									
2.792,83									

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 05.04 PROTECCIONES COLECTIVAS									
05.04.01	M2 RED HORIZONTAL PROTEC. HUECOS M2. Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.	1	200,00			200,00			
							200,00	1,89	378,00
05.04.02	Ud CUADRO GENERAL INT. DIF. 300 mA. Ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.	1				1,00			
							1,00	507,43	507,43
05.04.03	Ud EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certificado por AENOR.	1				1,00			
							1,00	37,09	37,09
05.04.04	Ud EXTINTOR NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B Ud. Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.	1				1,00			
							1,00	90,61	90,61
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.04 PROTECCIONES COLECTIVAS									
1.013,13									
SUBCAPÍTULO 05.05 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y S.									
05.05.01	Hr COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE Hr. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	5				5,00			
							5,00	58,27	291,35
05.05.02	Hr EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERV. H. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.	1	30,00			30,00			
							30,00	16,48	494,40
05.05.03	Ud LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA Ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.	4				4,00			
							4,00	26,78	107,12
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.05 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD									
892,87									

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	TOTAL CAPÍTULO 05 SEGURIDAD Y SALUD.....								9.412,75

Proyecto de diseño de Estación Depuradora de Aguas Residuales para industria de elaboración de materias primas auxiliares para embutidos cárnicos en Cendea de Galar

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 06 CONTROL DE CALIDAD									
06.01	Ud ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO Ud. Ensayo Próctor. Modificado, según NLT-108, comprobando que se realiza en tongadas máximas de 30 cm. alcanzando el 98% del proctor modificado.	10				10,00			
							10,00	34,82	348,20
06.02	Ud CARACT. BARRA CORRUGADA Ud. Determinación de las características geométricas y ponderales de una barra corrugada, según UNE 36.088 ó 36.068.	10				10,00			
							10,00	30,67	306,70
06.03	Ud TOMA MUESTRA HORMIGÓN, 4 PROB. Ud. Toma de muestras de hormigón fresco (serie de 4 probetas) de una misma amasada para control estadístico del hormigón, de acuerdo a EHE-08 art. 88.4, incluyendo muestreo del hormigón, medida del asiento de cono, fabricación de 4 probetas cilíndricas de 15 x 30 cm, curado, refrentado y rotura a los días que el plan de control aprobado determine.	10				10,00			
							10,00	42,28	422,80
06.04	ud Prueba estanqueidad saneamiento 300-500 mm 3	3				3,00			
							3,00	285,78	857,34
06.05	ud Prueba estanqueidad saneamiento <125 mm 3	3				3,00			
							3,00	247,95	743,85
06.06	Ud Ensayos soldadura estructura metálica 10	10				10,00			
							10,00	402,51	4.025,10
	TOTAL CAPÍTULO 06 CONTROL DE CALIDAD								6.703,99
	TOTAL								1.400.008,25

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
<u>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</u>			
1	OBRA CIVIL.....	533.586,11	38,11
-01.01	-MOVIMIENTO DE TIERRAS	93.328,85	
-01.02	-HORMIGONES Y CIMENTACIONES.....	185.595,23	
-01.03	-ESTRUCTURAS.....	63.218,06	
-01.04	-CUBIERTAS.....	14.386,68	
-01.05	-ALBAÑILERÍA.....	19.452,17	
-01.06	-REVESTIMIENTOS.....	63.972,66	
-01.07	-CARPINTERÍA	4.258,36	
-01.08	-URBANIZACIÓN.....	83.177,09	
-01.09	-GESTIÓN RCD's.....	6.197,01	
2	DEPÓSITOS.....	376.744,43	26,91
3	EQUIPOS	233.376,76	16,67
4	INSTALACIONES	240.184,21	17,16
-04.01	-INSTALACIÓN HIDRÁULICA	109.865,42	
-04.02	-INSTALACIÓN NEUMÁTICA	22.994,75	
-04.03	-INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	38.934,50	
-04.04	-INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL	55.655,19	
-04.05	-PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	2.123,90	
-04.06	-ALMACENAMIENTO PRODUCTOS QUÍMICOS.....	10.610,45	
5	SEGURIDAD Y SALUD.....	9.412,75	0,67
-05.01	-INSTALACIONES PROVISIONALES.....	2.893,87	
-05.02	-SEÑALIZACIONES.....	1.820,05	
-05.03	-PROTECCIONES PERSONALES.....	2.792,83	
-05.04	-PROTECCIONES COLECTIVAS	1.013,13	
-05.05	-MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y S.	892,87	
6	CONTROL DE CALIDAD	6.703,99	0,48
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		1.400.008,25	

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de **UN MILLÓN CUATROCIENTOS OCHO MIL EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS (1.400.008,25 €)**.

Firmado:

Javier Contín Vital

Graduado en Ingeniería Agroalimentaria del Medio Rural

Pamplona, septiembre de 2017

CAPITULO RESUMEN EUROS %

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	1.400.008,25
6,00 % Gastos generales	84.000,50
6,00 % Beneficio industrial.....	84.000,50

SUMA DE G.G. y B.I.	168.001,00

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	1.568.009,25

TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	1.568.009,25

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de **UN MILLÓN QUINIENTOS SESENTA Y OCHO MIL NUEVE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS (1.568.009,25 €)**.

Firmado:

Javier Contín Vital

Graduado en Ingeniería Agroalimentaria del Medio Rural

Pamplona, septiembre de 2017