



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación :

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

Título del proyecto:

NAVE INDUSTRIAL CON EDIFICIO DE OFICINAS PARA
ALMACÉN DE MAQUINARIA DE CONSTRUCCIÓN

Álvaro Maínz Esain

Jorge Odériz Ezcurra

Pamplona, 5 de Septiembre de 2013



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación :

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

Título del proyecto:

NAVE INDUSTRIAL CON EDIFICIO DE OFICINAS PARA
ALMACÉN DE MAQUINARIA DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO N°1 : MEMORIA

Álvaro Maínz Esain

Jorge Odériz Ezcurra

Pamplona, 5 de Septiembre de 2013



INDICE

1. AUTOR DEL PROYECTO.....	4
2.OBJETO DEL PROYECTO.....	4
3.SITUACIÓN.....	4
4.ANTECEDENTES.....	4
5.DESCRIPCIÓN DE LA PARCELA.....	5
6.JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA.....	5
7.SERVICIOS EXISTENTES.....	7
8.PROGRAMA DE NECESIDADES.....	7
9.POSIBLES SOLUCIONES.....	8
9.1 TIPOLOGÍA ADECUADA.....	9
9.2 CUADRO DE SUPERFICES.....	10
10. MEMORIA CONSTRUCTIVA.....	10
10.1 MATERIALES UTILIZADOS EN LOS ELEMENTO RESISTENTES..	10
10.2 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	11
10.3 ESTRUCTURA DE LA NAVE INDUSTRIAL	12
10.4 CIMENTACIÓN	14
10.4.1 ZAPATAS	14
10.4.2 PERNOS DE ANCLAJE	15
10.4.3 VIGAS ATADO PERIMETRAL	15



10.5 CUBIERTA	16
10.6 SOLERAS	16
10.7 CERRAMIENTOS	18
10.8 SANEAMIENTO	18
10.9 ALBAÑILERÍA INTERIOR	19
10.10 PINTURA Y ACABADO	20
10.11 CARPINTERÍA	20
11.URBANIZACIÓN EXTERIOR	21
12. ETAPA Y PLAZOS DE EJECUCIÓN	22
13. NORMATIVA APLICADA	24
13.1 CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (CTE)	24
13.1.1 DB-SE: DOCUMENTO BÁSICO. SEGURIDAD ESTRUCTURAL	25
13.1.2 DB-SE-AE:DOCUMENTO BÁSICO.SEGURIDAD ESTRUCTRUAL.ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN	25
13.1.3 DB-SE-A. DOCUMENTO BÁSICO.SEGURIDAD ESTRUCTURAL.ACEROS	24
13.1.4 DOCUMENTO BÁSICO DE UTILIZACION Y ACCESIBILIDAD CTE-DB-SUA	26
13.1.5 DOCUMENTO BÁSICO DE CIMENTACIÓN CTE-DB-SE-C...27	
13.1.6 DOCUMENTO BÁSICO DE SALUBRIDAD CTE-DB-HS....	27
13.2 EHE	28
13.3 NORMATIVA URBANÍSTICA PARTICULAR	28
14. RESUMEN DEL PRESUPUESTO	29
15. CONCLUSIONES	31
16.BIBLIOGRAFÍA	31



1.AUTOR DEL PROYECTO

El autor del proyecto es el Ingeniero Técnico Industrial, especialidad Mecánica, Álvaro Maínz Esain

2.OBJETO DEL PROYECTO

El objeto de este proyecto es calcular y diseñar una nave industrial que sirva para almacenar maquinaria de construcción con su correspondiente edificio de oficinas.

Se aportará toda documentación necesaria, tanto técnica como económica, para que su ejecución futura se realice de forma correcta cumpliendo siempre con la normativa oficial.

3.SITUACIÓN

La nave industrial se situará en el polígono industrial Comarca 2 junto al núcleo urbano de Esquíroz, en la parcela 13.3 (Ver el plano de “Situación y Emplazamiento”).

4.ANTECEDENTES

Este proyecto de nave industrial es realizado por una empresa cuya ubicación está en el polígono industrial de Areta y debido a su crecimiento empresarial necesita una nave de mayores dimensiones para que su funcionamiento se ejecute de manera óptima.



5.DESCRIPCIÓN DE LA PARCELA

La parcela 13.3 tiene una superficie de 4660 m² de los cuales son construibles 2900 m² y se utilizarán 1500 m² para la construcción de la nave y el resto serán para accesos y aparcamientos.

Esta parcela tiene enfrente al vial F y no tiene vial en la parte trasera de la parcela. Al frente de la parcela se encuentra el vial de acceso rodado y peatonal y las acometidas a todas las infraestructuras necesarias. La parcela también está situada al lado de la parcela 13.2 y 13.4 que son también edificable por lo que la nave puede quedar adosada a la nave colindante pero por la reglamentación del polígono, ésta no se considerará adosada a las naves 13.2 y 13.4.

La normativa vigente obligatoria del polígono Comarca 2 se podrá obtener en el ayuntamiento de la localidad correspondiente o acudiendo a la empresa que realizó el proyecto del polígono industrial, que fue la empresa Nasuinsa. Con esta normativa y la documentación del CTE(Código Técnico de la Edificación), se podrá obtener una solución que cumpla las condiciones impuestas así como las necesidades de uso.

6.JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA

La normativa proporcionada por Nasuinsa (Navarra de suelo industrial S.A.) define los siguientes parámetros urbanísticos para esta parcela:

- _ Superficie de la parcela: 4660 m²
- _ Ocupación máxima en planta: 2900 m²
- _ Edificabilidad: 3480 m²
- _ Privado uso público aparcamiento: 620 m²
- _ Privado uso público zona verde: 160 m²
- _ Privado libre edificación: 980 m²



Se delimita una alineación obligatoria de fachada a 15 metros del linde de la acera en las fachada del vial F y 12 metros en la fachada de la parte trasera.

La altura máxima de edificación de la parcela 13.3 es de 10 metros medidos hasta la parte baja del sistema estructural de cubierta. Cuando por necesidades del proceso productivo la empresa necesite una mayor altura se aportará su justificación en el proyecto de licencia.

El número de plazas de aparcamiento exigidas en el espacio público de la 13.3 son 18 plazas cuando la suma de la anchura de los accesos a la parcela es igual o menor de 10 m. y como en mi caso hay una puerta de anchura de 6 metros y otra puerta de anchura de 2 metros cumple lo indicado.

Consideraremos también la normativa propia para la ejecución de la estructura de la nave industrial:

* Código Técnico de la Edificación. Real Decreto 314/2006 del 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda. BOE 28/03/2006. Documentos básicos SE (seguridad estructural), SE-AE (acciones de la edificación), SE-A (acero) y SE-C (cimientos).

* Norma de construcción Sismorresistente: parte General y Edificación. NCSE-02. Real Decreto 997/2002 de 27 de Septiembre del Ministerio de Fomento (es de aplicación obligatoria a partir del 11 de Octubre del 2004). BOE 11/10/2002.

* Instrucción de hormigón estructural “EHE 08”. Real Decreto 1247/2008 del 18 de Julio del Ministerio de la Presidencia BOE N. 203 de 22/08/2008.



Nota: Utilizando el Código Técnico de la Edificación actual con sus correspondientes modificaciones y correcciones.

* Texto modificado por RD 1371/2007 de 19 de octubre (23/10/2007) y corrección de errores.

7. SERVICIOS EXISTENTES

Las infraestructuras que tiene el polígono son las siguientes:

- _ Red de alumbrado público
- _ Red de electricidad
- _ Red de teléfono
- _ Red de abastecimiento de agua
- _ Red de saneamiento de pluviales
- _ Red de saneamiento de fecales
- _ Pavimentación de calles y aceras

8. PROGRAMA DE NECESIDADES

Para realizar el programa de necesidades se ha tenido en cuenta los requisitos del cliente y se ha echo un estudio para ver lo que debe poseer la empresa para que su funcionamiento en un futuro sea correcto.

El programa de necesidades indica que debe de haber lo siguiente:

- _ Recepción y sala de espera
- _ Sala de reuniones
- _ Oficina



- _ Despacho
- _ Vestuarios y servicios
- _ Sala de calderas
- _ Cuarto de limpieza

El acceso de la parcela estará destinada para acceso y aparcamientos y también para que los vehículos puedan maniobrar.

9.POSIBLES SOLUCIONES

La construcción de la nave industrial se puede realizar mediante una estructura metálica o mediante una estructura de hormigón.

Las estructuras de hormigón:

Se utilizan en edificios que presentan mayor rigidez. Tienen buen comportamiento frente al pandeo y el inconveniente que las secciones son superiores a las del acero y también que los puentes de grúa que deben superar los pilares no deben superar las 10 t. Las soluciones constructivas más comunes son los pórticos a 2 aguas, los pilares y vigas delta, cubiertas planas y otras posibles soluciones.

Las estructuras metálicas:

Tienen como ventajas que posibilitan construir cubiertas de grandes luces(mayores de 30 metros), mayor versatilidad en cuanto a las luces, separación entre columnas y es la única solución para naves pesadas con puentes grúa mayores de 25t. o naves muy altas($H > 12$ metros). Como inconveniente tienen que presentan mayor coste para naves de luces inferiores a 25m. y que la resistencia al fuego de la estructura es menor frente a la de hormigón. Las soluciones constructivas más usuales son cercha a dos aguas, pórtico, diente de sierra y cubiertas planas.



9.1 TIPOLOGÍA ADOPTADA

Se va a considerar la construcción de un edificio interno de oficinas para así poder aprovechar mejor el terreno de la parcela y facilitar de esta manera la construcción de la nave ya que compartirán elementos constructivos que se verán afectados por las acciones aplicadas simultáneamente en las dos partes de la edificación.

La estructura adoptada va a ser una estructura metálica con pórtico a dos aguas, por su buen comportamiento en estructura con esta forma y por su menor coste, con una inclinación del 20%. y la modulación entre pilares será de 6 m.

La luz de la nave es de 25m. La altura del pórtico desde la solera hasta el canalón será de 7,5 m. y hasta la cumbrera será de 10 m.

El cerramiento de la fachada estará compuesto por un muro perimetral de hormigón hasta una cierta altura y mediante paneles sándwich.

La cubierta de la nave estará formada por paneles sándwich junto con paneles translúcidos que doten de iluminación natural a la nave.

La solución del edificio de oficinas es de un edificio de una planta que estará situado en la parte frontal de la nave. El cerramiento del mismo se realizará mediante paneles sándwich.

En la fachada principal se dispondrá de acceso a la nave y una entrada para todas aquellas personas que quieran entrar a la empresa.

La parcela tendrá una única entrada peatonal para las personas que no accedan a la empresa con vehículo y una puerta corredera para toda aquella persona que utilice el aparcamiento de la empresa.



9.2 CUADRO DE SUPERFICIES

En el siguiente cuadro se indica la distribución de las diferentes zonas del edificio de oficinas:

NOMBRE ZONA	ÁREA (m ²)
RECIBIDOR	11,616
SALA REUNIONES	24,693
DESPACHO DIRECTOR	13,976
CUARTO LIMPIEZA	8,802
SALA CALDERAS	9,508
OFICINA	20,908
VESTUARIO MASCULINO	31,921
VESTUARIO FEMENINO	31,483
PASILLO	19,8
SUPERFICIE ÚTIL	140,786
SUPERFICIE TOTAL	180

10. MEMORIA CONSTRUCTIVA

10.1 MATERIALES UTILIZADOS EN LOS ELEMENTOS

RESISTENTES

Los materiales utilizados en la construcción de la nave son los siguientes:

*Acero laminado para la estructura: S 275 JR:

Límite elástico..... $\sigma_e = 2800 \text{ Kg/cm}^2$

Módulos de elasticidad..... $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ Kg/cm}^2$

Módulo de elasticidad transversal..... $G = 8,1 \cdot 10^5 \text{ Kg/cm}^2$



Coefficiente de dilatación térmica..... $\alpha = -0,000012 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$

*Acero de armado para zapatas y vigas de atado: Redondo B-500-S:

Límite elástico..... $f_y = 500 \text{ N/mm}^2$

Coefficiente de minoración..... $\gamma = 1,15$

Nivel de control..... Normal

*Hormigón para la cimentación y muros de la nave: HA-25/P/20/Ha:

Resistencia característica..... $f_{ck} = 250 \text{ Kg/cm}^2$

Coefficiente de minoración..... $\gamma_c = 1,5$

Nivel de control..... Normal

10.2 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO Y CIMENTACIÓN

Para preparar el terreno para la construcción de la nave lo que vamos a hacer primeramente es el desbroce y la limpieza superficial mediante máquinas indicadas para ello.

Al terminar lo indicado anteriormente, con la ayuda del estudio geológico, lo que se va a hacer es quitar la capa de terrenos flojos que no son adecuados para el asentamiento de la construcción.

Por último lo que se hará es allanar o nivelar el terreno para eliminar cualquier imperfección que nos impida una correcta ejecución de la edificación.

La tensión admisible del terreno consideraremos que es $\sigma = 2 \text{ kg/cm}^2$.

Realizado todo lo anterior, el terreno ya está preparado para la excavación y cimentación, que consiste en colocar zapatas de sección rectangular uniéndolas entre sí por vigas de atado y las cuales son la base de la estructura. La colocación y dimensión de las zapatas y vigas se pueden observar en los planos de cimentación.



10.3 ESTRUCTURA DE LA NAVE INDUSTRIAL

Se ha elegido como estructura principal de la nave, el pórtico a 2 aguas con una luz de 25 m. y con una distancia entre pilares de 6 m. La pendiente de la cubierta es del 20 % . Esta estructura permite buena resistencia ocupando poco espacio y un coste menor que otras opciones.

Los perfiles que hemos utilizado son los tipos IPE y HEB y los pórticos son de uniones rígidas con apoyos empotrados en la base.

Para los pilares y dinteles usaremos IPE. Los perfiles al ser de inercia constante, lo que se va a hacer es reforzar la estructura mediante cartelas en la unión pilar-dintel que es donde la sollicitación del momento es mayor.

Para las uniones de los elementos que componen la estructura se ha optado por las uniones atornilladas con placas de testa y tornillos de alta resistencia.

Se elige la solución de apoyos empotrados para la nave porque al tener una luz considerable como son 25 metros, con apoyos articulados no se cumplen las condiciones de flecha debido a que las deformaciones son mayores

Para el edificio de oficinas también se elige apoyos empotrados porque las deformaciones son menores que para apoyos articulados y los perfiles que hemos utilizado son del tipo HEB tanto como para pilares, dinteles y vigas de atado. Este edificio comparte una alineación de pilares con la estructura lo que facilita su unión reduce el número de elementos estructurales.



Se ha provisto de correas longitudinales en cubierta con objeto de sustentar los elementos de la cubierta (paneles sándwich) que a su vez se encargan de soportar las cargas de peso propio, nieve y viento. Las correas son continuas con fijaciones rígidas en los pórticos con objeto de utilizar perfiles de menores dimensiones.

Para la cubierta vamos a poner correas del tipo ZF-250x4.0 con una separación entre ellas de 1,82 metros.

Para la fachada lateral elegiremos poner correas del tipo ZF-225x4.0 con una separación entre ellas de 1,625 metros.

La nave está conformada por pórticos en dirección transversal unidos por elementos longitudinales como son las correas o las vigas de atado. Por lo tanto en sentido longitudinal la estructura es inestable por lo que habrá que colocar arriostramientos tanto en cubierta como las fachadas para estabilizar la estructura frente a acciones longitudinales como puede ser el viento. Estos arriostramientos son las cruces de San Andrés y como son tirantes sólo trabajan a tracción.

Estos tirantes los colocaremos de forma diagonal en el primer u último módulo de cada estructura como se puede apreciar bien en los planos. Estos tirantes indeformables estabilizan toda la estructura de forma longitudinal. Los tipos de tirantes que hemos usado son de tipo redondo y de forma en L.

Para el cálculo de la estructura hemos utilizado el programa CYPE Ingenieros 2012. Dentro de este paquete, hemos utilizado el Generador de Pórticos y el Nuevo Metal 3D. El resultado de los tipos de perfiles es el siguiente:



BARRAS	PERFILES
Pilares intermedios	IPE 500
Dinteles intermedios	IPE 360
Pilares fachadas	IPE 450
Dintel fachada trasera	IPE 160
Dintel fachada delantera	IPE 180
Pilarillos hastiales	IPE 300
Vigas atado intermedios	IPE 100
Montantes	IPE 120
Cruz San Andrés laterales	Perfil L: 40x40x5
Cruz San Andrés intermedias	Perfil L: 50x50x6
Cruz San Andrés cumbre	Redondo diámetro 16
Pilares oficinas	HEB 140
Vigas atado oficinas	HEB 100
Dinteles oficinas	HEB 260

10.4 CIMENTACIÓN

Los cimientos son la parte de la estructura encargada de transmitir las cargas del edificio al terreno. El volumen de las piezas de los cimientos son en general mayores que las piezas de la estructura debido a que la tensión admisible del terreno es pequeña (2 kg/cm^2). Para el cálculo de la cimentación se ha tenido en cuenta las normas EHE Y CTE.

10.4.1 ZAPATAS

Se utilizarán zapatas aisladas rígidas de hormigón con doble armado de malla metálica, y con un solo arranque de pilar centrado. Siguiendo los estudios geotécnicos realizados en esta zona y en varios puntos de éste polígono industrial, el terreno sobre el que se va a edificar tiene una consistencia de nivel firme. Por ello, para el cálculo se ha tenido en cuenta una tensión admisible a rotura por compresión simple de 2 Kp/cm^2 en situaciones persistentes y de 3 Kp/cm^2 en situaciones accidentales. Para el buen asentamiento de las zapatas sobre el terreno, se dispone de una capa de hormigón de limpieza nivelado sobre los pozos excavados de 10cm



de espesor. Las zapatas disponen de un doble armado con una malla metálica electrosoldada en la parte superior y otra en la parte inferior. El tipo de hormigón que se utiliza en las zapatas es HA-25 y las barras de acero del mallado serán de tipo B 500 S.

10.4.2 VIGAS DE ATADO PERIMETRAL

Se han colocado vigas de atado perimetral entre los pilares más cercanos, aunque su colocación no es obligatoria por norma, da rigidez a la cimentación y con ello a todo el conjunto de la estructura. Las vigas de atado, además, sirven de apoyo para los muros laterales y medianero que se levantan en la nave hasta una altura de 1 m. Las vigas de atado perimetral están construidas con hormigón HA-25 y armadas con barras de acero de tipo B 500 S. La profundidad de colocación de estas vigas de arriostramiento se genera mediante el alineado de su parte superior con la cara superior de las zapatas, ya que estos dos elementos de cimentación van unidos entre ellos y sobre ellas va colocado el zuncho sobre el que se apoyarán los muros de hormigón. Al igual que en las zapatas, las vigas de atado también descansarán sobre una capa de hormigón de limpieza de 10 cm. de espesor que les dará un asentamiento más nivelado y resistente.

10.4.3- PERNOS DE ANCLAJE

Los pernos de anclaje quedan definidos al dimensionar las placas de anclaje, ya que forman un conjunto y son los encargados de fijar toda la estructura a la cimentación y de transmitirle las fuerzas generadas por las acciones. Los pernos están fabricados con barras acero de tipo B 500 S



10.5 CUBIERTA

Para la cubierta usaremos paneles sandwich Perfrisa de 40 mm de espesor. Estos paneles que sirven de cerramiento para la cubierta, están anclados a las correas de la misma. Estos paneles están formados por un perfil exterior completamente liso de aluminio de 0.8 mm. de espesor, un alma de poliuretano rígido y un perfil interior de acero de 0.5 mm espesor.

Las partes translúcidas que forman parte de la cubierta están formadas por un sistema modular de policarbonato celular transparente compuesto de panel de 40 mm de espesor que permiten el paso de la luz natural.

Los dos tipos de paneles están fijados a las correas de cubierta mediante tornillos de las medidas correspondientes y en las uniones y juntas se aplica tapajuntas que protejan frente a la corrosión a los elementos de fijación.

Los extremos de los paneles calzarán remates vierte aguas que dirijan el agua hacia los canalones de desagüe de cubierta.

La cubierta del edificio de oficinas está formada por un falso techo de placas de yeso laminado y con ellos conseguimos que la oscilación térmica sea algo menor y que por tanto este edificio sea más acogedor.

10.6 SOLERAS

Las soleras se apoyan sobre el terreno natural que previamente se ha nivelado y compactado y son transitables tanto para personas como para vehículos.

Las soleras se diseñan para soportar sobrecargas superiores 5 T/m^2



Las soleras están formadas por :

- _ Capa de todo-uno (grava + arena) compactado al 95% según ensayo Proctor. Esta capa tiene un espesor de 20 cm.
- _ Lámina aislante de polietileno (film) que evita el paso por capilaridad de la humedad a la superficie superior.
- _ Capa de hormigón HA-25 de 15 cm de espesor.
- _ Mallazo antirretracción colocado en la parte superior del hormigón con un recubrimiento de 3 cm. Mallazo de 200 x 200 x 8.

La solera lleva un tratamiento superficial con polvo de cuarzo (6kg/m^2) que se pulirá mecánicamente.

En el perímetro de la solera, junto a las paredes de la nave, se crearán juntas de contorno a modo de juntas de dilatación, colocando una tira de poliestireno de 1 a 2 cm de espesor.

Transcurridos uno o dos días del hormigonado, se realizará los cortes de retracción. Estos cortes se realizarán mediante sierra con una profundidad de 5 a 7 cm ($1/3$ de espesor del hormigón). Las juntas se sellarán con un producto plástico como el asfalto.

Para la urbanización restante de la parcela se proyectan los siguientes firmes:

- _ En viales, subbase de zahorra natural de 20 cm de espesor medio y 2 % de pendiente, sobre firme consolidado del 4 % de pendiente, base de grava-cemento de 20 cm de espesor medio y pavimento de hormigón.



_ Aceras y explanadas formadas por subbase de zahorras naturales de 20 cm de espesor medio, con pendiente del 2 %, sobre firme compactado con pendiente del 4 %, y firme de hormigón de 20 cm. Que, en el caso de las aceras, se termina con 10 cm de hormigón impreso.

_ En las zonas ajardinadas se proveerá de capa de tierra vegetal abonada y posterior rastrillado de la misma, para plantación de césped permanente.

10.7 CERRAMIENTOS

Para el cierre de la nave industrial se colocará en la parte baja hasta el primer metro de altura, albañilería de bloque de hormigón in-situ de 20 cm de espesor. Las esquinas del bloque se achaflanarán para evitar el agrietamiento del hormigón.

En el resto de la nave se pondrá panel plano de tipo Arga de la casa Perfrisa prefabricado de 40 mm de espesor.

Las esquinas de los ángulos muertos de la nave se rematarán con chapa de acero galvanizada.

10.8 SANEAMIENTO

La evacuación de las aguas pluviales de la cubierta de la nave industrial se realizará mediante canalones de chapa galvanizada de 1,5 mm de espesor.

Los canalones serán exteriores, formados por una chapa plegada. El agua de los canalones se recogerá en las bajantes que serán exteriores y estarán fijadas verticalmente a los pilares de la nave.

Las bajantes serán de PVC , excepto los dos últimos metros que serán de acero para protegerlas de posibles golpes.



Para el saneamiento de aguas pluviales del resto de la parcela se utilizarán arquetas de sumidero. El agua proveniente de las arquetas sumidero y las bajantes se recogerán en las arquetas que recorrerán la parcela hasta unirse en la acometida general de la parcela a la red de pluviales del polígono.

Las arquetas estarán situadas en el exterior de la nave por lo que un tramo de tubería discurriría subterráneamente por el suelo desde los bajantes hasta las arquetas.

10.9 ALBAÑILERÍA INTERIOR

La separación entre la zona de oficinas y almacén, será de fábrica de bloque de hormigón de 20 cm de espesor recibido y enfoscado por ambas caras con mortero de cemento y arena.

Las compartimentaciones se hacen con tabicón de 8 cm más 1 cm a cada lado de capa de raseo y lucido de yeso. Se opta por estos tabiques para dar un mayor confort a las oficinas al mejorar el aislamiento acústico y por la mayor resistencia mecánica que presenta frente a otros sistemas.

En el caso de los vestuarios, al ser un sitio lógicamente húmedo, lo que se hará es colocar un tabique de 5 cm de espesor con azulejos cerámicos.

Las particiones de la zona de oficinas con el exterior llevan además del panel sándwich un trasdosado o forro de pared Movinord.

El pavimento del edificio de oficinas será de linóleo por encima de una capa de mortero autonivelante de 4 cm y una placa aislante de 400 mm.



10.10 PINTURA Y FALSO TECHO

La pintura con la que se lucirán todas las paredes y techos de la obra será de tipo plástica. La gama de colores a utilizar se elegirá en obra a petición del cliente.

Sobre la estructura metálica se aplicará una capa básica de pintura con resistencia al fuego.

Los techos de la zona de oficinas se bajarán con placas de escayola lisa de 100x60cm.

10.11 CARPINTERÍA

Las puertas de acceso a la parcela serán correderas y motorizadas, de tubo de acero y chapa prelacada con dimensiones de 6 x 2 metros de alto. La puerta del acceso peatonal (1,5 m x 2 metros) será abatible y del mismo material.

En la fachada principal se colocará una puerta seccional industrial Roper de dimensiones 5 x 5 metros debido a que proporcionan una mayor seguridad y un mejor aprovechamiento que las basculantes. Fabricada de doble fondo de chapa grecada y prelacada de color blanco, con aislante intermedio de poliuretano inyectado.

Los paneles abisagrados se deslizan por las guías laterales mediante rodillos regulables de material sintético que incorporan rodamientos a bolas. Este sistema proporciona un funcionamiento suave y silencioso con mínimo rozamiento.



Existirá también dos puertas metálicas en la fachada (1,8 x 2,1 metros) para acceso peatonal y en la parte trasera. Éstas serán metálicas de dos hojas batientes de 0,9 mm cada una.

Las puertas situadas en el interior del edificio de oficina son de serie económica, huecas y de pino con dimensiones 0,9 x 2,1 metros.

La puerta principal para entrar al edificio de oficinas será de las mismas dimensiones que las del interior del edificio de oficinas (0,9 x 2,1 metros) pero de perfil PVC con refuerzos interiores de acero galvanizado.

Las ventanas serán de aluminio y correderas sobre su plano. Tendrán dos hojas simples y un lacado estándar de dimensiones 1,5 x 1,10 metro y 1 x 1 metros.

11. URBANIZACIÓN EXTERIOR

Siguiendo el plan parcial del polígono, las zonas de retranqueo que quedan desde el vial a las fachadas de la nave serán urbanizadas. La parcela estará rodeada en su totalidad (exceptuando el hueco de la puerta corredera de acceso a la parcela, y la de viandantes) por un cerramiento de fábrica de bloque de hormigón visto, de 40x20x20cm, de 0,8 metros de altura, provisto de una valla metálica rígida de 1,20 m, dando una altura total de 2 metros.



Tal y como está estipulado en la normativa del polígono, será de cuenta de los adjudicatarios de las parcelas, la ejecución de la acera de enfrente. Esta tendrá 5m de ancho entre el vallado que delimita la propiedad y los viales.

La pavimentación tendrá 10 cm de espesor, y estará realizada con hormigón HA-25/P/20, tamaño máximo árido 20 mm, armado con acero B 500 S.

La acera tendrá 10 cm de espesor y estará realizada con hormigón HA-25/P/40, tamaño máximo árido 40 mm.

12. ETAPAS Y PLAZOS DE EJECUCIÓN.

1.-Se facilitarán a la empresa elegida para realizar la estructura de la nave planos con las diferentes dimensiones de la misma para que faciliten presupuesto desglosado de la misma incluyendo las diferentes partes que la formarían, mano de obra, transporte, etc.

2.-Una vez visto el presupuesto por la propiedad, esta podrá dar su conformidad para, en ese caso, comunicárselo a la empresa, la cual facilitará los diferentes plazos de entrega para el montaje de la estructura.

3.- Preparación del terreno. Obras correspondientes a desmonte, terraplenado, apertura de zanjas y pozos.

4.-Saneamiento. Se instalarán todos los servicios necesarios como tuberías...

5.-Cimentación. La empresa realizará primeramente las medidas necesarias para posteriormente realizar las zapatas y colocar las vigas riostras.

6.- Montaje de la estructura.

7.- Montaje de cerramientos. Se montarán la cubierta, y los paneles de fachada.

8.- Preparación de la nave. Albañilería interior, carpintería, instalaciones...

9.- Urbanización exterior.



GRÁFICO GANT

Tareas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1	■																						
2			■																				
3				■																			
4					■																		
5						■																	
6							■																
7								■															
8									■														
9										■													
10											■												

												24	
												25	
												26	
												27	
												28	
												29	
												30	
												31	
												32	
												33	
												34	
												35	

13. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Normas para el desarrollo del proyecto de construcción de la nave industrial:

13.1 CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (CTE) :

Establece las exigencias que deben cumplir los edificios en relación con los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad, se debe garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente. Se trata de un documento que agrupa las ya derogadas Normas Básicas de la Edificación (NBE), las Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE) y las Soluciones Homologadas de la



Edificación (SHE). Dicho Código fue aprobado por la Ley de Ordenación de la Edificación (LOE) 38/1999 del 5 de noviembre, el 6 de mayo de 2000, fecha esta última en la que entro en vigor.

En la realización de este proyecto se han aplicado de manera más intensa los siguientes documentos de dicha norma:

13.1.1 DB-SE: Documento Básico. Seguridad Estructural:

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad estructural. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico “Seguridad estructural”.

En esta norma aparecen reflejados aspectos importantes el proyecto como pueden ser los diferentes coeficientes a emplear a la hora de calcular.

13.1.2 DB-SE-AE: Documento Básico. Seguridad Estructural. Acciones en la Edificación:

El campo de aplicación de este Documento Básico es el de la determinación de las acciones sobre los edificios, para verificar el cumplimiento de los requisitos de seguridad estructural (capacidad portante y estabilidad) y aptitud al servicio, establecidos en el DB-SE.

A la hora de realizar los cálculos por ordenador y de crear las diferentes hipótesis de cargas a las que la estructura iba a estar sometida (hipótesis de peso propio, sobrecargas, etc) se tuvo muy presente lo que la citada norma establece.



13.1.3 DB-SE-A. Documento Básico. Seguridad Estructural. Aceros:

Este DB se destina a verificar la seguridad estructural de los elementos metálicos realizados con acero en edificación. No se contemplan, por tanto, aspectos propios de otros campos de la construcción (puentes, silos, chimeneas, antenas, tanques, etc.). Tampoco se tratan aspectos relativos a elementos que, por su carácter específico, requieren consideraciones especiales.

13.1.4 Documento Básico de Utilización y Accesibilidad CTE-DB-SUA:

El objetivo del requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos en el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento, así como en facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados del documento.

El Documento Básico DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad de utilización y accesibilidad.



13.1.5 Documento Básico de Cimentación CTE-DB-SE-C:

El ámbito de aplicación de este DB-C es el de la seguridad estructural, capacidad portante y aptitud al servicio, de los elementos de cimentación y, en su caso, de contención de todo tipo de edificios, en relación con el terreno, independientemente de lo que afecta al elemento propiamente dicho, que se regula en los Documentos Básicos relativos a la seguridad estructural de los diferentes materiales o la instrucción EHE.

Este documento básico ha sido utilizado por el programa informático Cype concretamente por el módulo Nuevo Metal 3D, para realizar los cálculos de los cimientos de acuerdo a la normativa vigente.

13.1.6 Documento Básico Salubridad CTE-DB-HS:

El objetivo del requisito básico “Higiene, salud y protección del medio ambiente”, tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de tal forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados del documento.

El Documento Básico “DB HS Salubridad” especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del



requisito básico de salubridad. Concretamente este documento se ha utilizado para obtener los diámetros de canalones y bajantes, así como su distribución y área de acción, para evacuar de forma correcta las aguas pluviales.

13.2 EHE :

Instrucción de hormigón estructural. Real Decreto 2661/1998 del 11 de diciembre, modificado por el Real Decreto 996/1999 del 11 de junio. Norma aplicable a las estructuras y elementos de hormigón estructural, incluido el hormigón en masa, armado y pretensado, así como hormigones especiales.

Esta norma básica ha sido utilizada por el programa informático Cype para realizar los cálculos de los cimientos y de la estructura de hormigón de las escaleras de acuerdo a la normativa vigente.

13.3 NORMATIVA URBANÍSTICA PARTICULAR

El presente proyecto cumple con la normativa vigente del área industrial del polígono industrial Comarca 2 situado cerca del núcleo urbano de Esquiroz. Dicha norma fue consultada con objeto de adecuar las dimensiones, usos, instalaciones y demás aspectos derivados de la construcción de una nave industrial en la parcela escogida.

En la normativa del polígono se establece la reglamentación detallada del uso pormenorizado, volumen y condiciones higiénico-sanitarias de los terrenos y/o construcciones, así como de las características estéticas de la edificación y su entorno, a fin de que las futuras edificaciones puedan desarrollarse.



14.RESUMEN DEL PRESUPUESTO

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	IMPORTE (€)	%
01	Movimiento de Tierras	150.062,19	33,65
02	Cimentaciones	30.327,94	6,8
03	Estructuras	76.762,46	17,22
04	Fachadas	61.870,58	13,88
05	Particiones	7.847,22	1,76
06	Instalaciones	1.357,6	0,3
07	Cubiertas	69.449,68	15,58
08	Revestimientos	21.957,9	4,92
09	Urbanización exterior	26.251,46	58,87
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		445.887,03	
	9% de gastos generales	40,129,83	
	8% de beneficio industrial	35.670,96	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		521.687,82	
	18% IVA	93.903,8	



TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA+ IVA Incluido	615.591,62
4% Honorarios y Dirección de Obra P.E.M	24.623,66
18% IVA Honorarios	4.432,26
TOTAL HONORARIOS	29.055,92
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	644.647,54

El presupuesto de Ejecución por contrata asciende a SEISCIENTOS CUARENTA y CUATRO MIL SEISCIENTOS CUARENTA y SIETE con CINCUENTA y CUATRO CÉNTIMOS DE EURO.



15. CONCLUSIONES

Con toda la documentación e información expuesta hasta aquí, ya queda definida la construcción a realizar.

16. BIBLIOGRAFÍA

*Libros:

CYPE2010 CALCULO DE ESTRUCTURAS METÁLICAS CON NUEVO METAL3D.

Antonio Manuel Reyes Rodríguez. Anaya.

*Apuntes:

_ CONSTRUCCIÓN IDUSTRIAL. Ignacio Remón De La Mata 2010

_ TEORÍA DE ESTRUCTURAS Y CONSTRUCCIONES INDUSTRIALES. José Javier Lumbreras Azanza & Amaya Ruiz Irurita 2010

_ ELASTICIDAD Y RESISTENCIA DE MATERIALES. José Javier Lumbreras Azanza 2009

_ EXPRESIÓN GRÁFICA Y DISEÑO ASISTIDO POR ORDENADOR. Pedro Luis Gonzaga Vélez & Lázaro Gimena Ramos 2008

*Publicaciones y catálogos:

_ PRONTUARIO DE PERFILES DE ACERO. Departamento de Construcción y Vías Rurales, Universidad Politécnica de Madrid.

*Páginas web:

www.soloarquitectura.com

www.constructalia.com



www.soloingenieria.net
www.viguetasnavarra.com
www.puertas-esma.es
www.codigotecnico.org
www.mundoseco.com
www.bibliocad.com

Pamplona, a 5 de Septiembre de 2013
Álvaro Mainz Esain
Ingeniero Técnico Industrial Mecánico



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación :

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

Título del proyecto:

NAVE INDUSTRIAL CON EDIFICIO DE OFICINAS PARA
ALMACÉN DE MAQUINARIA DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO Nº2 : CÁLCULOS

Álvaro Maínz Esain

Jorge Odériz Ezcurra

Pamplona, 5 de Septiembre de 2013



INDICE

1.DATOS DE PARTIDA	4
1.1DIMENSIONES DEL PROYECTO	4
1.1.1 PARCELA	4
1.1.2 NAVE INDUSTRIAL	4
1.1.3 EDIFICIO DE OFICINAS	4
1.2MATERIALES EMPLEADOS	4
1.3CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO	4
2. ACCIONES CONSIDERADAS	5
2.1 ACCIONES PERMANENTES	5
2.1.1 PESOS PROPIOS.....	5
2.2 ACCIONES VARIABLES	5
2.2.1 SOBRECARGA DE USO	5
2.2.2 SOBRECARGA DE NIEVE	5
2.2.3 SOBRECARGA DE VIENTO	6
2.2.3.1 PRESIÓN DINÁMICA DEL VIENTO	6
2.2.3.2 COEFICIENTE DE EXPOSICIÓN	7
2.2.3.3 COEFICIENTE DE PRESIÓN EXTERIOR	8
2.3 ACCIONES TERMICAS	11
2.4 ACCIONES SISMICAS	11
2.5 ACCIONES ACCIDENTALES	12
3. CÁLCULO ESTRUCTURAL	12
3.1 MÉTODOS DE CÁLCULO	13
3.2 CÁLCULO DE LAS CORREAS	12
3.2.1 CORREAS DE CUBIERTA.....	12
3.2.1.1 DESCRIPCION DE LAS CORREAS	12
3.2.1.2 DATOS DE PARTIDA	13
3.2.1.3 CARGAS DE CÁLCULO	13
3.2.1.4 TIRANTES DE REDONDO	17
3.2.2 CORREAS DE FACHADA LATERAL	18
3.2.2.1 DESCRIPCION DE LAS CORREAS	18
3.2.2.2 DATOS DE PARTIDA	18



3.2.2.3	CARGAS DE CÁLCULO	18
3.2.2.4	TIRANTES DE REDONDO	22
3.2.3	CORREAS DE FACHADA DELANTERA Y TRASERA	23
3.2.3.1	DESCRIPCION DE LAS CORREAS	23
3.2.3.2	DATOS DE PARTIDA	23
3.2.3.3	CARGAS DE CÁLCULO	24
3.2.3.4	TIRANTES DE REDONDO	26
4.	CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA CON CYPE	27
4.1	DESCRIPCIÓN	27
4.2	GENERADOR DE PÓRTICOS	27
4.3	NUEVO METAL 3D	32
4.3.1	COMPLETAR LA NAVE	32
4.3.2	PREDIMENSIONAR LA ESTRUCTURA	34
4.3.3	PANDEO	35
4.3.4	FLECHA	36
4.3.5	CÁLCULO	37
4.3.6	PLACAS DE ANCLAJE	38
4.3.7	CIMENTACIÓN	39
4.3.8	SOLUCIÓN FINAL	41
ANEXO 01:	LISTADOS DE CYPE	42



1.DATOS DE PARTIDA

1.1 DIMENSIONES DEL PROYECTO

1.1.1 DATOS DE LA PARCELA

- _ Superficie total: 4660 m²
- _ Superficie construible: 2900 m²
- _ Emplazamiento: Polígono industrial Comarca 2 junto a Esquíroz
- _ Altura sobre el nivel del mar: 449 metros
- _ Zona eólica: C
- _ Tensión admisible del terreno: 2kg/cm²

1.1.2 NAVE INDUSTRIAL

- _ La nave industrial tiene unas dimensiones de 60 x 25 m² (1500 m²)
- _ La altura de la nave es de 10 m hasta la cumbrera y la altura de los pilares es de 7,5 metros.
- _ La estructura utilizada es pórtico metálico a dos aguas de 25 m. de luz.
- _ La modulación entre pórticos es de 6 metros
- _ El número de pórticos es de 11
- _ El ángulo de cubierta es de 11,3°
- _ Separación entre correas de cubierta: 1,82 m.
- _ Separación entre correas de fachada lateral: 1,625 m.
- _ Separación entre correas de fachada delantera y trasera: 1,79 m.

1.1.3 EDIFICIO DE OFICINAS

Tiene una superficie de 18 x 10 metros (180 m²) y el edificio es de una sola planta.

1.2 MATERIALES EMPLEADOS

El material empleado para la estructura:

- _ Acero S275 JR

El material empleado para la cimentación:

- _ Acero B-500 S
- _ Hormigón HA-25

1.3 CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO

La tensión admisible del terreno la consideramos que es de $\sigma = 2 \text{ kg/cm}^2$



2. ACCIONES CONSIDERADAS

2.1 ACCIONES PERMANENTES

2.1.1 PESOS PROPIOS

*Nave:

- Panel Sándwich (e=40 mm): 0,12 kN/m²
- Correas de cubierta: Dependerá del perfil escogido
- Correas de fachada: Dependerá del perfil escogido
- Peso propio pórtico: Es aportado por el programa Metal 3D (Cype)

Oficinas

- Falso techo: 0,2 kN/m²
- Tabiquería: 1 kN/m²

2.2 ACCIONES VARIABLES

2.2.1 SOBRECARGA DE USO

La sobrecarga de uso es el peso de todo lo que puede gravitar sobre el edificio por razón de su uso.

Los valores característicos según la tabla 3.1 del SE-AE son:

*Para la nave:

- Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado): 0,4 kN/m²

*Sobrecargas asociadas a las oficinas:

- Zona administrativa en general: 2kN/m²

2.2.2 SOBRECARGA DE NIEVE

El valor q_n , que es el valor de carga de nieve por unidad de superficie, se puede hallar con la expresión:

$$q_n = \mu \cdot s_k$$

Tomamos de la tabla 3.8 del DB-SE-AE el valor de s_k en Pamplona:

$$s_k = 0,7 \text{ kN/m}$$



En los faldones exteriores de la nave no hay ningún impedimento para el deslizamiento de la nieve, y para cubiertas con inclinación menor o igual a 30° el coeficiente de forma μ tiene el valor 1.

$$q_n = \mu \cdot s_k = 1 \cdot 0,7 = 0,7 \text{ kN/m}^2$$

2.2.3 SOBRECARGA DE VIENTO

Se sigue el proceso de cálculo de la norma CTE, DB SE-AE.

Las acciones del viento producen, en general, esfuerzos o reacciones perpendiculares a la superficie de cada punto de la estructura expuesto. Los edificios se comprobarán ante la acción del viento en todas direcciones, independientemente de la existencia de construcciones contiguas medianeras, aunque generalmente bastará la consideración en dos sensiblemente ortogonales cualesquiera. Para cada dirección se debe considerar la acción en los dos sentidos.

Conociendo la zona eólica, la situación topográfica, la altura del elemento que va a ser proyectado, el tipo de edificación y la inclinación de la estructura se obtienen las cargas de viento, a las que habrá que aplicar un coeficiente dependiendo de si el viento es de presión o succión.

Las cargas de viento y sus coeficientes se determinan a lo largo del proyecto para cada elemento.

La acción de viento, en general una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática, q_e puede expresarse como:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

Siendo:

- _ q_e Presión estática de viento.
- _ q_b Presión dinámica de viento.
- _ c_e Coeficiente de exposición
- _ c_p Coeficiente de presión.

2.2.3.1 PRESIÓN DINÁMICA DEL VIENTO

De acuerdo al anejo D del DB SE-AE, el emplazamiento de la nave se encuentra en la zona C, siendo la velocidad básica del viento de 29 m/s.



La presión dinámica de viento q_b se calcula como :

$$q_b = 0,5 \cdot \delta \cdot v$$

siendo:

δ : Densidad del aire $1,25 \text{ kg/m}^3$

v_b : Velocidad básica del viento

Por lo tanto:

$$q_b = 0,5 \times 1,25 \text{ Kg/ m} \times (29\text{m/s})^2 = 525,625 \text{ N/m}^2$$

Según el anejo D del DB- SE cogemos $q_b = 0,52 \text{ kn/m}^2$

2.2.3.2 COEFICIENTE DE EXPOSICIÓN

El coeficiente de exposición c_e para alturas sobre el terreno z no mayores de 200 metros puede determinarse con la expresión:

$$c_e = F \cdot (F + 7 k)$$

$$F = k \ln (\max (z, Z) / L)$$

Siendo k , L , Z parámetros característicos de cada tipo de entorno, según la tabla D.2 del anejo D del DB SE-AE.

A partir de la tabla D.2 del anejo D del DB SE-AE de los coeficientes para tipos de entorno, siendo en este caso el entorno IV Zona urbana en general, industrial o forestal, obtenemos los coeficientes k , L (m), Z (m).

$$k = 0,22$$

$$L = 0,3 \text{ m}$$

$$Z = 5,0 \text{ m}$$



Para los paramentos verticales tomo una z igual a la altura de los pilares, $z = 7,5$ m.

Una vez obtenidos estos valores, se calcula F

$$F = k \ln (\max (z, Z) / L)$$

$$z = 7,5 \text{ m} > Z = 5 \text{ m}$$

$$F = 0,22 \ln (7,5/0,3)$$

$$F = 0,722$$

Al obtener F, podemos calcular c_e :

$$c_e = F \cdot (F + 7 k)$$

$$c_e = 0,722 \cdot (0,722 + 7 \cdot 0,22) = 1,633$$

Para la cubierta tomo la altura media expuesta al viento en la cubierta.

$$z = 10 \text{ m.}$$

$$F = k \ln (\max (z, Z) / L)$$

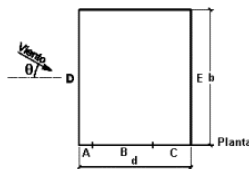
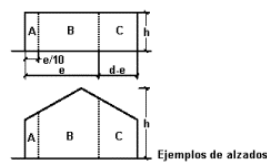
$$z = 10 \text{ m} > Z = 5 \text{ m.}$$

$$F = 0,22 \ln (10/0,3) = 0,771$$

$$c_e = F \cdot (F + 7 k) = 0,771 \cdot (0,771 + 7 \cdot 0,22) = 1,781$$

2.2.3.3 COEFICIENTES DE PRESIÓN EXTERIOR

Los coeficientes de presión exterior o eólico, c_p , viento, de la forma del edificio, de la posición de elemento considerado y de su área de influencia.



$$e = \min (b, 2h)$$

Coeficientes de presión exterior para $-45^\circ \leq \theta \leq 45^\circ$										
h/d	$C_{pe,10}$					$C_{pe,1}$				
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
5	-1,2	-0,8	-0,5	0,8	-0,7	-1,4	-1,1	-0,5	1	-0,7
1	-1,2	-0,8	-0,5	0,8	-0,5	-1,4	-1,1	-0,5	1	-0,5
$\leq 0,25$	-1,2	-0,8	-0,5	0,7	-0,3	-1,4	-1,1	-0,5	1	-0,3

- Notas:
- Para valores intermedios de h/d, los coeficientes se podrán determinar mediante interpolación lineal.
 - Los valores indicados son válidos para paramentos verticales de edificios con cubiertas planas o inclinadas.
 - Los edificios con $h/d > 5$ se podrán asimilar, a efectos de la determinación de los coeficientes de fuerza, a cilindros o torres con distintas secciones.



_ Parámetros verticales:

- h = 10 m
- b = 65 m
- d = 25 m
- e = 20 m
- h/d = 0,4

Todas las áreas de influencia son mayores de 10 m² así que obtenemos c_p de la tabla D.3 del anejo D del CTE-DB .

* Fachadas delantera y trasera:

_ Para obtener los siguientes valores vamos a realizar interpolaciones puesto que hemos obtenido que h/d = 0,4.

	c _p	c _e	q _b	q _e
A	-1,2	1,633	0,52	-1,019
B	-0,8	1,633	0,52	-0,679
C	-0,5	1,633	0,52	-0,425

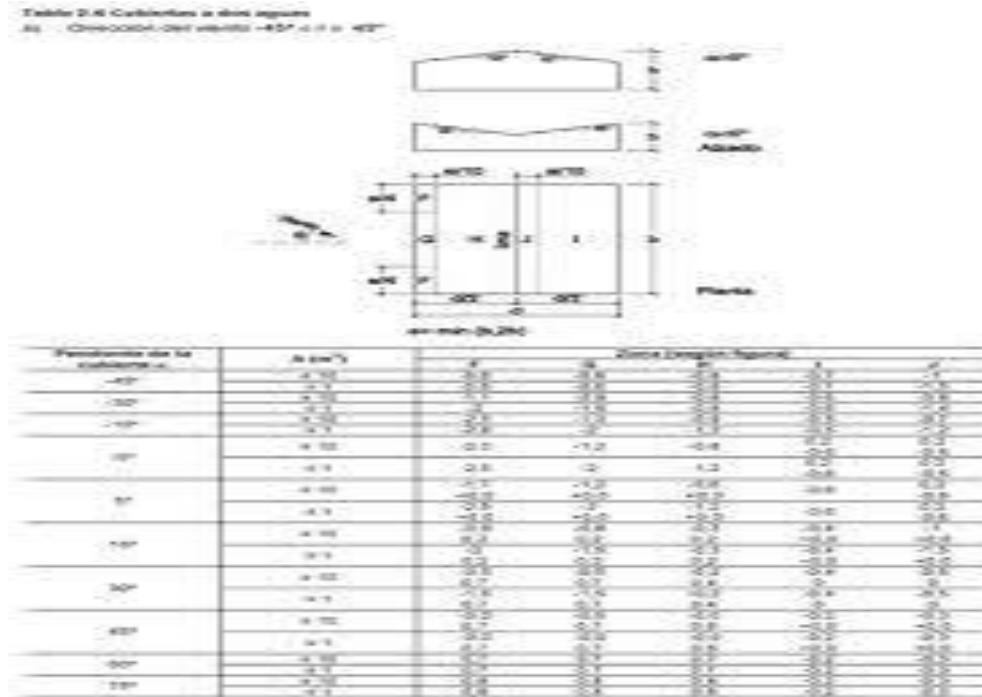
* Fachadas laterales:

	c _p	c _e	q _b	q _e
D	0,8	1,633	0,52	0,679
E	-0,47	1,633	0,52	-0,4

Para las fachadas asumimos la peor hipótesis que es la que se da en la zona A y en la ha dado como resultado q_e = -1,019 kN/ m²

* Cubierta a dos aguas:

a) Dirección del viento $-45^\circ \leq \theta \leq 45^\circ$:



Tenemos dos posibles soluciones así que vamos a comparar y elegir la hipótesis más desfavorable. Todas las áreas de influencia son mayores de 10 m^2 así que sabemos el c_p según la tabla D.6 del Anejo del CTE DB-SE-AE.

La pendiente de la cubierta es del 20% lo que nos da un $\alpha = 11,3^\circ$

_ SITUACIÓN 1:

	c_p	c_e	q_b	q_e
F	-1,5	1,781	0,52	-1,39
G	-0,95	1,781	0,52	-0,88
H	-0,41	1,781	0,52	-0,379
I	-0,474	1,781	0,52	-0,44
J	-0,556	1,781	0,52	-0,514

_ SITUACIÓN 2:

	c_p	c_e	q_b	q_e
F	0,126	1,781	0,52	0,117
G	0,126	1,781	0,52	0,117
H	0,126	1,781	0,52	0,117
I	-0,222	1,781	0,52	-0,205
J	-0,222	1,781	0,52	-0,205

Viendo las dos situaciones, se observa que el caso más desfavorable es para $q_e = 0,117 \text{ kN/m}^2$. El resto de casos son situaciones de succión y lo más desfavorable es no considerarlas ya que actúan a favor de la estructura.

b) Dirección del viento $45^\circ \leq \theta \leq 135^\circ$:



	c_p	c_e	q_b	q_e
F	-1,411	1,781	0,52	-1,306
G	-1,3	1,781	0,52	-1,203
H	-0,637	1,781	0,52	-0,59
I	-0,537	1,781	0,52	-0,497

Observando los resultados, llegamos a la conclusión que los 4 casos son de succión por lo que mantenemos que la q_e más desfavorable es la anterior y era $q_e = 0,117 \text{ kN/m}^2$.

2.3 ACCIONES TÉRMICAS

Vienen definidas en el CTE, DB SE-AE.

Debido a las variaciones de temperatura se producen variaciones dimensionales, por lo que se colocarán juntas de dilatación para absorber estas variaciones. Sin embargo pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan juntas de dilatación de forma que no existan elementos continuos de más de 40 m de longitud.

2.4 ACCIONES SÍSMICAS

Son las acciones producidas por las aceleraciones de los movimientos sísmicos.

Los criterios que han de seguirse vienen establecidos por la norma NSCE-02. En la aplicación de esta normativa se tendrán en cuenta los factores siguientes:

- _ Clasificación y tipos de las construcciones.
- _ Mapa de peligrosidad sísmica por regiones. Aceleración sísmica básica.
- _ Aceleración sísmica de cálculo.

Según estos factores la ejecución de los edificios industriales, en nuestro emplazamiento, no tienen gran importancia ya que:

- _ Navarra no presenta movimientos sísmicos de intensidad apreciable.
- _ Las sollicitaciones que producen las acciones sísmicas en cimientos y pilares son inferiores a las del viento.

El peso propio del edificio industrial es pequeño y las acciones horizontales a considerar (3-5 % de las verticales), también lo son.



2.5 ACCIONES ACCIDENTALES

Dentro del CTE-DB-Acciones en la Edificación existe un apartado dedicado a las acciones accidentales como pueden ser golpes o impactos recibidos directamente en la estructura del edificio.

La solución expuesta en el código técnico es la de calcular la estructura añadiendo cargas, que vendrían a ser dichos golpes o impactos. Sin embargo, los coeficientes utilizados a la hora del cálculo, son más que suficientes para absorber las posibles acciones accidentales.

De esta forma, no se considera ninguna acción.

3. CÁLCULO ESTRUCTURAL

3.1 MÉTODOS DE CÁLCULO

La construcción de la nave la vamos a realizar a través del programa “CYPE, Arquitectura, Ingeniería y Construcción” de CYPE Ingenieros.

Dentro de este paquete informático hemos utilizado los siguientes programas:

- _ CYPE Generador de Pórticos
- _ CYPE Nuevo Metal 3D

El programa Generador de Pórticos nos permite la generación de los pórticos rígidos, generación automático de peso propio de las correas, viento y nieve. Lo utilizaremos como punto de partida para el cálculo específico que posteriormente realizaremos en Nuevo Metal 3D. A través de este último programa definiremos nudos y barras para finalmente dimensionarlas y optimizarlas.

3.2 CÁLCULO DE LAS CORREAS

3.2.1 CORREAS DE CUBIERTA

3.2.1.1 DESCRIPCIÓN DE LAS CORREAS

La realización de la cubierta se realizará mediante paneles Sandwich Perfrisa nervados y paneles translúcidos Perfrisa intercalado en franjas paralelas a la pendiente de la cubierta. Los paneles se fijan a la estructura, amarrándolos a las correas previamente soldadas a los dinteles de los pórticos.



En el caso de este proyecto, la estructura del cerramiento de cubierta de la nave se realiza mediante correas colocadas en dirección longitudinal a la estructura de la nave para poder sujetar los paneles sándwich que conforman el cerramiento.

3.2.1.2 DATOS DE PARTIDA

- Separación entre pórticos: 6 metros
- Separación entre correas en el plano del faldón:
 - * La distancia el canalón a la cumbra es de 12,75 metros.
 - * Elegimos la opción de 8 correas con separación entre ellas 1,78 metros. (Cogemos 12,45 metros según libro manual CYPE).

$$12,45 : 8 = 1,78 \text{ metros}$$

- Ángulo de inclinación de la cubierta: 11,3°

3.2.1.3 CARGAS DE CÁLCULO

- Peso propio del panel de cubierta: 11,4 kg/m²
- Peso propio de las correas: Depende del perfil elegido
- Sobrecarga de nieve: 0,7 kN/m²
- Sobrecarga de viento: 0,117 kN/m²
- Sobrecarga de uso: 0,4 kN/m²

Según el CTE-DB-SE los coeficientes de ponderación son:

- _Cargas permanentes: 1,35
- _Sobrecargas: 1,5

El perfil que se escoja según los cálculos será el perfil elegido para todas las correas de la cubierta.

*Se va a probar con el perfil ZF 250x3.0 :

La carga permanente por metro lineal es el peso propio de las correas y a esto hay que sumarle el del material de la cubierta:

$$0,101 + (0,114 \cdot 1,78) = 0,304 \text{ kN/m}$$

La sobrecarga por metro lineal es la suma de las acciones de la nieve, viento y del uso para mantenimiento:

$$(0,7 + 0,117 + 0,4) \cdot 1,78 = 2.166 \text{ kN/m}$$

La carga total por metro lineal:

$$q = 2,47 \text{ kN/m}$$



Ahora se calculan las cargas mayoradas por metro lineal:

$$\text{_Carga permanente: } 0,304 \cdot 1,35 = 0,41 \text{ kN/m}$$

$$\text{_Sobrecarga: } 2,166 \cdot 1,5 = 3,25 \text{ kN/m}$$

La carga mayorada por metro lineal:

$$q^* = 3,66 \text{ kN/m}$$

Descomponemos la carga q^* en los ejes Y y Z, ya que la correa está apoyada en el dintel. La inclinación de la cubierta es de $\alpha = 11,3^\circ$.

$$- q_x^* = q^* \cdot \cos(11,3) = 3,59 \text{ kN/m}$$

$$- q_y^* = q^* \cdot \sin(11,3) = 0,717 \text{ kN/m}$$

Comprobación a resistencia:

Se va a considerar las correas como vigas de un vano. Se construye la viga llevando un perfil completo de 6 m.

$$M_{xx}^* = (q_x^* \cdot l^2) / 8 = 16,16 \text{ kN}\cdot\text{m} = 1616 \text{ kN/cm}$$

Para hallar el momento en el eje y, tenemos en cuenta los tirantes de redondo que se colocan dividiendo en dos partes la longitud de las correas a la hora de calcular el momento en el eje yy:

$$M_{yy}^* = (q_y^* \cdot (l/2)^2) / 8 = 0,807 \text{ kN}\cdot\text{m} = 80,7 \text{ kN/cm}$$

Los datos del perfil ZF-250x3.0 son:

$$- W_{xx} = 90,6 \text{ cm}^3$$

$$- W_{yy} = 34,3 \text{ cm}^3$$

Comprobamos el perfil a resistencia:

$$\sigma^* = (M_{xx}^* / W_{xx}) + (M_{yy}^* / W_{yy}) = 20,18 \text{ kN/cm}^2$$

Según el CTE-DB-SE-A adoptamos el coeficiente parcial de seguridad relativo a la plastificación del material $\gamma_{MO} = 1,05$. Por lo tanto sabemos que:

$$\sigma_{adm} = (20,18 / 1,05) \text{ kN/cm}^2 = 19,22 \text{ kN/cm}^2$$

Por lo tanto como $\sigma < \sigma_{adm}$ el perfil ZF-250x3.0 cumple la condición de resistencia



Comprobación de la flecha :

Siguiendo el CTE-DB-SE-AE la flecha máxima e de L/300 siendo L la modulación entre pórticos. Vamos a comprobar si cumple esta condición.

Los datos son los siguientes:

- L = 600 cm
- E = 21000 kN/cm²

- I_{xx} (ZF-250x3.0) = 1170 cm⁴
- f_{max} = 600/300 = 2 cm
- q = 0,0247 kN/cm

$$f = (5/384) \cdot (q \cdot l^4) / (E \cdot I_{xx}) = 1,7 \text{ cm} < 2 \text{ cm}$$

Como $f < f_{\text{max}}$ el perfil ZF-250x3.0 cumple la condición de flecha .

Ahora vamos a probar con el perfil ZF-250x2.5 para ver si podemos ahorrar costes :

La carga permanente por metro lineal es el peso propio de las correas sumándole el del material de la fachada:

$$0,0845 + (0,114 \cdot 1,78) = 0,287 \text{ kN/m}$$

La sobrecarga por metro lineal es la acción del viento:

$$(0,7 + 0,117 + 0,4) \cdot 1,78 = 2.166 \text{ kN/m}$$

La carga total por metro lineal:

$$q = 2,453 \text{ kN/m}$$

Ahora se calculan las cargas mayoradas por metro lineal:

- Carga permanente: $0,287 \cdot 1,35 = 0,387 \text{ kN/m}$
- Sobrecarga: $2,166 \cdot 1,50 = 3,25 \text{ kN/m}$

La carga mayorada por metro lineal:

$$q^* = 3,637 \text{ kN/m}$$

Descomponemos la carga q^* en los ejes Y y Z, ya que la correa está apoyada en el dintel y por lo tanto está inclinada $\alpha = 11,3^\circ$.



$$- q_x^* = q^* \cdot \cos(11,3) = 3,566 \text{ kN/m}$$

$$- q_y^* = q^* \cdot \sin(11,3) = 0,713 \text{ kN/m}$$

Comprobación a resistencia:

Se va a considerar las correas como vigas biapoyadas llevando un perfil completo de 6 m.

$$M_{xx}^* = (q_x^* \cdot l^2) / 8 = 16,05 \text{ kN}\cdot\text{m} = 1605 \text{ kN}\cdot\text{cm}$$

Para hallar el momento en el eje y, tenemos en cuenta los tirantes de redondo que se colocan dividiendo en dos partes la longitud de las correas a la hora de calcular el momento en el eje yy:

$$M_{yy}^* = (q_y^* \cdot (l/2)^2) / 8 = 0,802 \text{ kN}\cdot\text{m} = 80,2 \text{ kN}\cdot\text{cm}$$

Los datos del perfil ZF-250x2.5 son:

$$- W_{xx} = 76,7 \text{ cm}^3$$

$$- W_{yy} = 30,1 \text{ cm}^3$$

Comprobamos el perfil a resistencia:

$$\sigma^* = (M_{yy}^* / W_{yy}) + (M_{xx}^* / W_{xx}) = 23,59 \text{ kN/cm}^2$$

$$\text{Sabemos que } \sigma_{adm} = (27,5 / 1,05) \text{ kN/cm}^2 = 26,19 \text{ kN/cm}^2$$

Por lo tanto como $\sigma < \sigma_{adm}$ el perfil ZF-250x2.5 cumple la condición de resistencia.

Comprobación de la flecha :

Siguiendo el CTE-DB-SE-AE la flecha máxima e de L/300 siendo L la modulación entre pórticos. Vamos a comprobar si cumple esta condición.

Los datos son los siguientes:

$$- L = 600 \text{ cm}$$

$$- E = 21000 \text{ kN/cm}^2$$

$$- I_{xx} (\text{ZF-250x2.5}) = 986 \text{ cm}^4$$

$$- f_{max} = 600/300 = 2 \text{ cm}$$

$$- q = 0,02453 \text{ kN/cm}$$



$$f = (5/384) \cdot (q \cdot l^4) / (E \cdot I_{xx}) = 2,01 \text{ cm} > 2 \text{ cm}$$

Como $f > f_{\max}$ el perfil ZF-250x2.5 no cumple la condición de flecha

Las correas que utilizaremos son las ZF-250x3.0.

3.2.1.4 TIRANTES DE REDONDO

Con este apartado se pretende el cálculo y colocación de unos tirantes de redondo destinados a absorber las componentes q_y^* del faldón, transmitiendo a la cumbrera dichas fuerzas. Estos tirantes cumplirán dos misiones, por un lado disminuirán la flexión de las correas en el plano del faldón, y por otro reducirán a la mitad la longitud de pandeo de cada una de estas en dicho plano.

Como es lógico solamente trabajarán a tracción, siendo los tirantes que soporten mayor carga, los más elevados.

El método de cálculo será considerando un tramo de tirante cargado con la suma de las acciones sobre todos los tirantes, es decir, la suma de las reacciones provocadas por la carga q_y^* sobre las correas en los apoyos que determinan los tirantes.

Los tirantes irán fijados lo más cerca de la cabeza de las correas ya que la carga paralela al plano de faldón actúa sobre ella, evitando así un posible efecto de vuelco de la cabeza. Por otro lado el método de unión de los tirantes a las correas será por medio de tornillos.

Para su cálculo consideraremos un tramo del tirante que soporte la suma de todos los demás.

La carga en el plano del faldón:

$$q_y^* = 0,717 \text{ kN/m}$$

La carga soportada por cada tirante:

$$T^* = 1,25 \cdot q_y^* \cdot L/2 = 1,25 \cdot 0,717 \cdot 3 = 2,69 \text{ kN}$$

La tensión mayor que soporta el tirantillo más elevado es:

$$T^*_{\max} = n^{\circ} \text{ huecos por cubierta} \cdot T^* = 7 \cdot 2,69 = 18,83 \text{ kN}$$

Para el dimensionamiento del tirantillo tenemos en cuenta que no se suele colocar menos de un redondo de acero S-275 JR de 12 mm Ø.

Probamos con el redondo de acero de 12 mm Ø.



$$\sigma = T^*_{\max}/A = 18,83/(\pi \cdot 1,2^2/4) = 16,65 \text{ kN/cm}^2 < 26,19 \text{ N/cm}^2$$

El tirante de 12 mm Ø CUMPLE, por lo tanto elegimos estos redondos de acero S-275 JR de 12 mm Ø

3.2.2 CORREAS DE FACHADA LATERAL

3.2.2.1 DESCRIPCION DE LAS CORREAS

Las correas de fachada son elementos resistentes que forman parte de la estructura y se encargan de soportar el peso de se coloca y fija sobre ellas, además de las acciones que actúan sobre esta parte del edificio.

La estructura del cerramiento de la fachada se realiza mediante correas dispuestas longitudinalmente de modo que sujete los paneles de cerramiento.

Los perfiles están orientados de forma que el eje de mayor inercia del perfil esté colocado en posición horizontal.

3.2.2.2 COLOCACIÓN DE LAS CORREAS

Por la conclusión indicada antes, vamos a escoger una distancia de 1,625 metros entre correas con un número de 5 correas por fachada.

3.2.2.3 CÁLCULO DE LAS CORREAS

Las acciones permanentes presentes son:

- Peso propio de la cubierta (panel sándwich): 0,114 kN/m²
- Peso propio de las correas: Depende del perfil

Las acciones variables presentes son:

- Sobrecarga de uso: 0,4 kN/ m²
- Sobrecarga de viento 0,679 kN/m²
- Sobrecarga de nieve: 0,7 kN /m²

Según el CTE-DB-SE-AE los coeficientes de ponderación son:

- Cargas permanentes: 1,35
- Sobrecargas: 1,5

El perfil que se escoja según los cálculos será el perfil elegido para todas las correas de fachada.

Probaremos con el perfil ZF- 225x3.0:

La carga permanente por metro lineal, es el peso propio de las correas sumándole el del material de la fachada:

$$0,0947 + (0,114 \cdot 1,625) = 0,28 \text{ kN/m}$$

La sobrecarga por metro lineal es la acción del viento:

$$0,679 \cdot 1,625 = 1,1 \text{ kN/m}$$

La carga total por metro lineal:

$$q = 1,38 \text{ kN/m}$$

Ahora se calculan las cargas mayoradas por metro lineal:

$$\text{Carga permanente: } 0,28 \cdot 1,35 = 0,378 \text{ kN/m}$$

$$\text{Sobrecarga: } 1,1 \cdot 1,50 = 1,65 \text{ kN/m}$$

La carga mayorada por metro lineal:

$$q^* = 2,028 \text{ kN/m}$$

Descomponemos la carga q^* en los ejes Y y Z, ya que la correa está apoyada en el dintel y por lo tanto está inclinada $\alpha = 11,3^\circ$.

$$q_x^* = q^* \cdot \cos(11,3) = 1,99 \text{ kN/m}$$

$$q_y^* = q^* \cdot \sin(11,3) = 0,397 \text{ kN/m}$$

Comprobación a resistencia:

Se va a considerar las correas como viga de un vano. Se construye la viga llevando un perfil completo de 6 m.

$$M_{xx}^* = (q_x^* \cdot l^2) / 8 = 8,96 \text{ kN}\cdot\text{m} = 896 \text{ kN}\cdot\text{cm}$$

Para hallar el momento en el eje y, tenemos en cuenta los tirantes de redondo que se colocan dividiendo en dos partes la longitud de las correas a la hora de calcular el momento en el eje yy:

$$M_{yy}^* = (q_y^* \cdot (l/2)^2) / 8 = 0,447 \text{ kN}\cdot\text{m} = 44,7 \text{ kN}\cdot\text{cm}$$

Los datos del perfil ZF-225x3.0 son:



$$W_{xx} = 78,3 \text{ cm}^3$$

$$W_{yy} = 33,7 \text{ cm}^3$$

Comprobamos el perfil a resistencia:

$$\sigma^* = (M_{xx}^*/ W_{xx}) + (M_{yy}^*/ W_{yy}) = 12,76 \text{ kN/cm}^2$$

$$\text{Sabemos que } \sigma_{adm} = (27,5/1,05) \text{ kN/cm}^2 = 26,19 \text{ kN/cm}^2$$

Por lo tanto como $\sigma < \sigma_{adm}$ el perfil ZF 225x3.0 cumple la condición de resistencia.

Comprobación de la flecha:

Siguiendo el CTE-DB-SE-AE la flecha máxima es de L/300 siendo L la modulación entre pórticos. Vamos a comprobar si cumple esta condición.

Los datos son los siguientes:

- L = 600 cm
- E = 21000 kN/cm²
- I_{xx} (ZF -225x3.0) = 908 cm⁴
- f_{max} = 600/300 = 2 cm
- q = 0,0138 kN/cm

$$f = (5/384) \cdot (q \cdot l^4) / (E \cdot I_{xx}) = 1,22 \text{ cm} < 2 \text{ cm}$$

Como $f < f_{max}$ el perfil ZF 225x3.0 cumple la condición de flecha.

Probaremos con el perfil ZF 225x2.5 para ver si podemos ahorrar costes:

La carga permanente por metro lineal, es el peso propio de las correas sumándole el del material de la fachada:

$$0,0796 + (0,114 \cdot 1,625) = 0,265 \text{ kN/m}$$

La sobrecarga por metro lineal es la acción del viento:

$$0,679 \cdot 1,625 = 1,1 \text{ kN/m}$$

La carga total por metro lineal:

$$q = 1,37 \text{ kN/m}$$



Ahora se calculan las cargas mayoradas por metro lineal:

$$\text{Carga permanente: } 0,265 \cdot 1,35 = 0,358 \text{ kN/m}$$

$$\text{Sobrecarga: } 1,1 \cdot 1,50 = 1,65 \text{ kN/m}$$

La carga mayorada por metro lineal:

$$q^* = 2 \text{ kN/m}$$

Descomponemos la carga q^* en los ejes Y y Z, ya que la correa está apoyada en el dintel y por lo tanto está inclinada $\alpha = 11,3^\circ$.

$$- q_x^* = q^* \cdot \cos(11,3) = 1,96 \text{ kN/m}$$

$$- q_y^* = q^* \cdot \sin(11,3) = 0,392 \text{ kN/m}$$

Comprobación a resistencia:

Se va a considerar las correas como viga de un vano.
Se construye la viga llevando un perfil completo de 6 m.

$$M_{xx}^* = (q_x^* \cdot l^2) / 8 = 8,82 \text{ kN}\cdot\text{m} = 882 \text{ kN}\cdot\text{cm}$$

Para hallar el momento en el eje y, tenemos en cuenta los tirantes de redondo que se colocan dividiendo en dos partes la longitud de las correas a la hora de calcular el momento en el eje yy:

$$M_{yy}^* = (q_y^* \cdot (l/2)^2) / 8 = 0,441 \text{ kN}\cdot\text{m} = 44,1 \text{ kN}\cdot\text{cm}$$

Los datos del perfil ZF-225x2.5 son:

$$W_{xx} = 66,3 \text{ cm}^3$$

$$W_{yy} = 29,5 \text{ cm}^3$$

Comprobamos el perfil a resistencia:

$$\sigma^* = (M_{xx}^* / W_{xx}) + (M_{yy}^* / W_{yy}) = 14,79 \text{ kN/cm}^2$$

$$\text{Sabemos que } \sigma_{adm} = (27,5/1,05) \text{ kN/cm}^2 = 26,19 \text{ kN/cm}^2$$

Por lo tanto como $\sigma < \sigma_{adm}$ el perfil ZF 225x2.5 cumple la condición de resistencia.



Comprobación de la flecha:

Siguiendo el CTE-DB-SE-AE la flecha máxima es de $L/300$ siendo L la modulación entre pórticos. Vamos a comprobar si cumple esta condición.

Los datos son los siguientes:

- $L = 600 \text{ cm}$
- $E = 21000 \text{ kN/cm}^2$
- $I_{xx} (\text{ZF- } 225 \times 2.5) = 769 \text{ cm}^4$
- $f_{\max} = 600/300 = 2 \text{ cm}$
- $q = 0,02 \text{ kN/cm}$

$$f = (5/384) \cdot (q \cdot l^4) / (E \cdot I_{xx}) = 2,1 \text{ cm} > 2 \text{ cm}$$

Como $f > f_{\max}$, el perfil ZF-225x2.5 no cumple la condición de flecha.

Las correas que utilizaremos son las ZF-225x3.0.

3.2.2.4 TIRANTES DE REDONDO

Con este apartado se pretende el cálculo y colocación de unos tirantes de redondo destinados a absorber las componentes q_y^* de la fachada,. Estos

tirantes cumplirán dos misiones, por un lado disminuirán la flexión de las correas en el plano de la fachada, y por otro reducirán a la mitad la longitud de pandeo de cada una de estas en dicho plano.

Como es lógico solamente trabajarán a tracción, siendo los tirantes que soporten mayor carga, los más elevados.

El método de cálculo será considerando un tramo de tirante cargado con la suma de las acciones sobre todos los tirantes, es decir, la suma de las reacciones provocadas por la carga q_y^* sobre las correas en los apoyos que determinan los tirantes.

Los tirantes irán fijados lo más cerca de la cabeza de las mientras que el método de unión de los tirantes a las correas será por medio de tornillos.

Para su cálculo consideraremos un tramo del tirante que soporte la suma de todos los demás.

La carga en el plano de la fachada:

$$q_y^* = 0,397 \text{ kN/m}$$



La carga soportada por cada tirante:

$$T^* = 1,25 \cdot q_y^* \cdot L/2 = 1,25 \cdot 0,397 \cdot 3 = 1,49 \text{ kN}$$

La tensión mayor que soporta el tirantillo más elevado es:

$$T^*_{\max} = n^{\circ} \text{ huecos por fachada} \cdot T^* = 4 \cdot 1,49 = 5,96 \text{ kN}$$

Para el dimensionamiento del tirantillo tenemos en cuenta que no se suele colocar menos de un redondo de acero S-275 JR de 12 mm Ø.

Probamos con el redondo de acero de 12 mm Ø.

$$\sigma = T^*_{\max}/A = 5,96 / (\pi \cdot 1,2^2/4) = 5,27 \text{ kN/cm}^2 < 26,19 \text{ kN/cm}^2$$

El tirante de 12 mm Ø CUMPLE, por lo tanto elegimos estos redondos de acero S de 12 mm Ø.

3.2.3 CORREAS DE FACHADA DELANTERA Y TRASERA

3.2.3.1 DESCRIPCIÓN DE LAS CORREAS

Las correas de fachada son elementos resistentes que forman parte de la estructura y se encargan de soportar el peso de cerramiento de las fachadas, en nuestro caso paneles sándwich, que se coloca y fija sobre ellas, además

La estructura del cerramiento de la fachada se realiza mediante correas dispuestas longitudinalmente de modo que sujete los paneles de cerramiento.

Los perfiles están orientados de forma que el eje de mayor inercia del perfil esté colocado en posición horizontal.

3.2.3.2 DISPOSICIÓN DE LAS CORREAS

Por la conclusión indicada antes, vamos a escoger una distancia de 1,79 metros entre correas con un número de 8 correas por fachada.



3.2.3.3 CÁLCULO DE LAS CORREAS

Acciones permanentes:

- Peso propio de la cubierta (panel sándwich): $0,12 \text{ kN/m}^2$
- Peso propio de las correas: Depende del perfil

Acciones variables

- Sobrecarga de nieve : $0,925 \text{ kN/m}^2$
- Sobrecarga de viento $1,019 \text{ kN/m}^2$
- Sobrecarga de uso $0,4 \text{ kN/m}^2$

Según el CTE-DB-SE-AE los coeficientes de ponderación son:

- Cargas permanentes: 1,35
- Sobrecargas: 1,5

El perfil que se escoja según los cálculos será el perfil elegido para todas las correas de fachada.

Ahora vamos a probar con el perfil ZF-250x2.5 para ver si podemos ahorrar costes:

La carga permanente por metro lineal es el peso propio de las correas sumándole el del material de la fachada:

$$0,0845 + (0,114 \cdot 1,79) = 0,289 \text{ kN/m}$$

La sobrecarga por metro lineal es la acción del viento:

$$1,019 \cdot 1,79 = 1,824 \text{ kN/m}$$

La carga total por metro lineal:

$$q = 2,11 \text{ kN/m}$$

Ahora se calculan las cargas mayoradas por metro lineal:

- Carga permanente: $0,289 \cdot 1,35 = 0,39 \text{ kN/m}$
- Sobrecarga: $1,824 \cdot 1,50 = 2,736 \text{ kN/m}$



La carga mayorada por metro lineal:

$$q^* = 3,126 \text{ kN/m}$$

Descomponemos la carga q^* en los ejes Y y Z, ya que la correa está apoyada en el dintel y por lo tanto está inclinada $\alpha = 11,3^\circ$.

$$- q_x^* = q^* \cdot \cos(11,3) = 3,07 \text{ kN/m}$$

$$- q_y^* = q^* \cdot \sin(11,3) = 0,613 \text{ kN/m}$$

Comprobación a resistencia:

Se va a considerar las correas como vigas biapoyadas llevando un perfil completo de 6,25 m.

$$M_{xx}^* = (q_z^* \cdot l^2) / 8 = 15 \text{ kN}\cdot\text{m} = 1500 \text{ kN}\cdot\text{cm}$$

Para hallar el momento en el eje y, tenemos en cuenta los tirantes de redondo que se colocan dividiendo en dos partes la longitud de las correas a la hora de calcular el momento en el eje yy:

$$M_{yy}^* = (q_y^* \cdot (l/2)^2) / 8 = 0,748 \text{ kN}\cdot\text{m} = 74,8 \text{ kN}\cdot\text{cm}$$

Los datos del perfil ZF-250x2.5 son:

$$- W_{xx} = 76,7 \text{ cm}^3$$

$$- W_{yy} = 30,1 \text{ cm}^3$$

Comprobamos el perfil a resistencia:

$$\sigma^* = (M_{yy}^* / W_{yy}) + (M_{xx}^* / W_{xx}) = 22 \text{ kN/cm}^2$$

$$\text{Sabemos que } \sigma_{adm} = (27,5 / 1,05) \text{ kN/cm}^2 = 26,19 \text{ kN/cm}^2$$

Por lo tanto como $\sigma < \sigma_{adm}$ el perfil ZF-250x2.5 cumple la condición de resistencia

Comprobación de la flecha:

Siguiendo el CTE-DB-SE-AE la flecha máxima e de $L/300$ siendo L la modulación entre pórticos. Vamos a comprobar si cumple esta condición



Los datos son los siguientes:

- L = 625 cm
- E = 21000 kN/cm²
- I_{xx} (ZF-250x2.5) = 986 cm⁴
- f_{max} = 625 / 300 = 2,1 cm
- q = 0,0211 kN/cm
- f = (5/384) · (q · l⁴) / (E · I_{xx}) = 2,02 cm > 2,1 cm

Como $f < f_{\max}$, el perfil ZF-250x2.5 cumple la condición de flecha

3.2.3.4 TIRANTES DE REDONDO

Con este apartado se pretende el cálculo y colocación de unos tirantes de redondo destinados a absorber las componentes q_y^* de la fachada,. Estos tirantes cumplirán dos misiones:

- _ Disminuirán la flexión de las correas en el plano de la fachada,
- _ Reducirán a la mitad la longitud de pandeo de cada una de estas en dicho plano.

Como es lógico solamente trabajarán a tracción, siendo los tirantes que soporten mayor carga, los más elevados.

El método de cálculo será considerando un tramo de tirante cargado con la suma de las acciones sobre todos los tirantes, es decir, la suma de las reacciones provocadas por la carga q_y^* sobre las correas en los apoyos que determinan los tirantes.

Los tirantes irán fijados lo más cerca de la cabeza de las mientras que el método de unión de los tirantes a las correas será por medio de tornillos.

Para su cálculo consideraremos un tramo del tirante que soporte la suma de todos los demás. Se calculará para el caso más desfavorable, en el que mayor número de correas hay.

La carga en el plano de la fachada:

$$q_y^* = 0,64 \text{ kN/m}$$

La carga soportada por cada tirante:

$$T^* = 1,25 \cdot q_y^* \cdot L/2 = 1,25 \cdot 0,64 \cdot 3,125 = 2,5 \text{ kN}$$



La tensión mayor que soporta el tirantillo más elevado:

$$T^*_{\max} = n^{\circ} \text{ huecos por fachada} \cdot T^* = 7 \cdot 2,5 = 17,5 \text{ kN}$$

Para el dimensionamiento del tirantillo tenemos en cuenta que no se suele colocar menos de un redondo de acero S-275 JR de 12 mm Ø.

Probamos con el redondo de acero de 12 mm Ø.

$$\sigma = T^*_{\max} / A = 17,5 / (\pi \cdot 1,2^2 / 4) = 15,47 \text{ kN/cm}^2 < 26,19 \text{ kN/cm}^2$$

4. CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA CON CYPE

4.1 DESCRIPCIÓN

Para el cálculo de la estructura en general, primero necesitamos describirla para poder así comenzar a calcularla.

Como hemos definido anteriormente nuestra estructura es de acero, de tipología aporticada, compuesta de pórticos a dos aguas y cuyos apoyos se encuentran empotrados en el suelo.

Datos de la nave:

- _ La nave industrial tiene unas dimensiones de 60 x 25 m² (1500 m²)
- _ La altura de la nave es de 10 m hasta la cumbre y la altura de los pilares es de 7,5 metros.
- _ La estructura utilizada es pórtico metálico a dos aguas de 25 m. de luz.
- _ La modulación entre pórticos es de 6 metros
- _ El número de pórticos es de 11
- _ El ángulo de cubierta es de 11,3°
- _ Pilares: Perfiles comerciales IPE.
- _ Dinteles: Perfiles comerciales IPE.

4.2 GENERADOR DE PÓRTICOS:

Con este programa vamos a realizar una construcción con el nombre de “nave almacén” y seguidamente introducimos los datos siguientes:

La estructura va a tener 5 vanos y una separación entre pórticos de 6 metros.



El peso del cerramiento en cubierta será de 0.114 kN/m² y la sobrecarga de cerramiento en cubierta será de 0.4 kN/m².

El peso del cerramiento en fachada será como el de cubierta, 0.114 kN/m².

The screenshot shows the 'Datos obra' window with the following settings:

- Número de vanos: 10
- Separación entre pórticos: 6.00 m
- Con cerramiento en cubierta
 - Peso del cerramiento: 11.40 kg/m²
 - Sobrecarga del cerramiento: 40.00 kg/m²
- Con cerramiento en laterales
 - Peso del cerramiento: 11.40 kg/m²
- Con sobrecarga de viento: CTE DB SE-AE (España)
- Con sobrecarga de nieve: CTE DB-SE AE (España)
- Combinaciones de cargas para cálculo de correas
- Estados límite
 - E.L.U. de rotura. Acero conformado: CTE DB SE-A
 - E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A
 - Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
- Desplazamientos
 - Acciones características
- Categorías de uso
 - Acero laminado: CTE DB SE-A
 - Acero conformado: CTE DB SE-A
 - G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

Le damos a la casilla con sobrecarga de viento y nos aparece la siguiente imagen:

The dialog box shows the following options:

- Zona eólica**
 - A. Velocidad básica: 26 m/s
 - B. Velocidad básica: 27 m/s
 - C. Velocidad básica: 29 m/s
- Grado de aspereza**
 - Única Según dirección
 - I II III IV V
- Zona urbana, industrial o forestal
- Periodo de servicio (años): 50
- Con huecos: Editar la lista de huecos en fachadas
- Coefficiente de obstrucción para cubiertas aisladas: 1.000

Según el mapa que CYPE nos muestra, obtenido del CTE, Pamplona se encuentra en la zona C, a la cual le corresponde una velocidad básica del viento de 29 m/s.


El grado de aspereza para zona industrial es IV.


Suponemos un periodo de servicio de 50 años, lo que nos supone no aplicar ningún coeficiente de servicio.

Después el programa nos pide que le digamos dónde están situados y como son los huecos que tiene nuestro edificio.

La siguiente casilla que pinchamos es la de sobrecarga de nieve y aparece esta imagen:

Datos del emplazamiento

Zona 1 2 3 4 5 6 7 

Altitud topográfica m 

Exposición al viento

Protegida Normal Fuertemente expuesta

Si la construcción está protegida de la acción del viento, el valor de la carga de nieve se incrementa en un 20%.

Si se encuentra en un emplazamiento fuertemente expuesto a la acción del viento, el valor de la carga de nieve se reduce en un 20%.

Descripcion de la cubierta

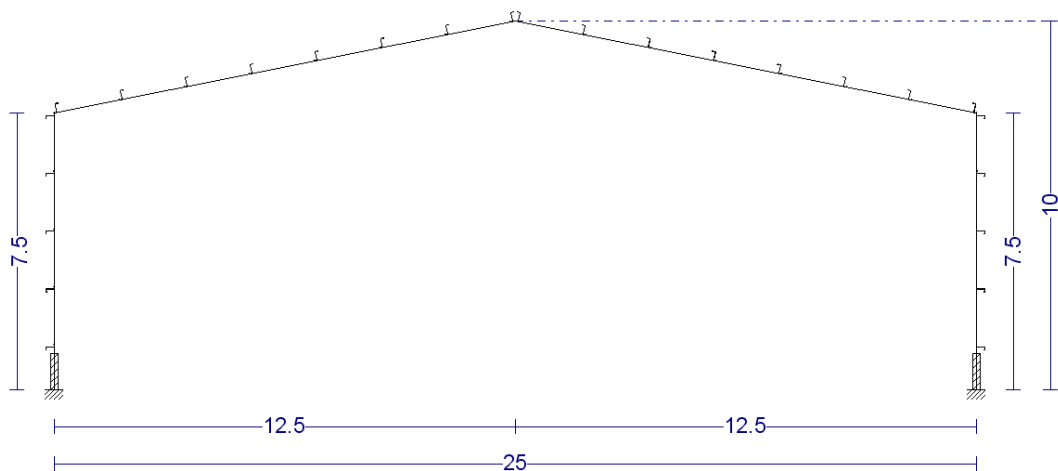
Cubierta con resaltos

Aparece una flecha azul en la parte superior derecha que si pinchas sobre ella aparece un mapa de España en el que elegimos la localización de nuestra nave. Con este dato Cype nos ofrece los datos de altitud (449 m) y la zona correspondiente a pamplona (zona 2).

Seleccionamos como normal la exposición al viento.

Seguidamente las ventanas Acero laminado y Acero conformado seleccionaremos la categoría de uso G1 que es la correspondiente a cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento.

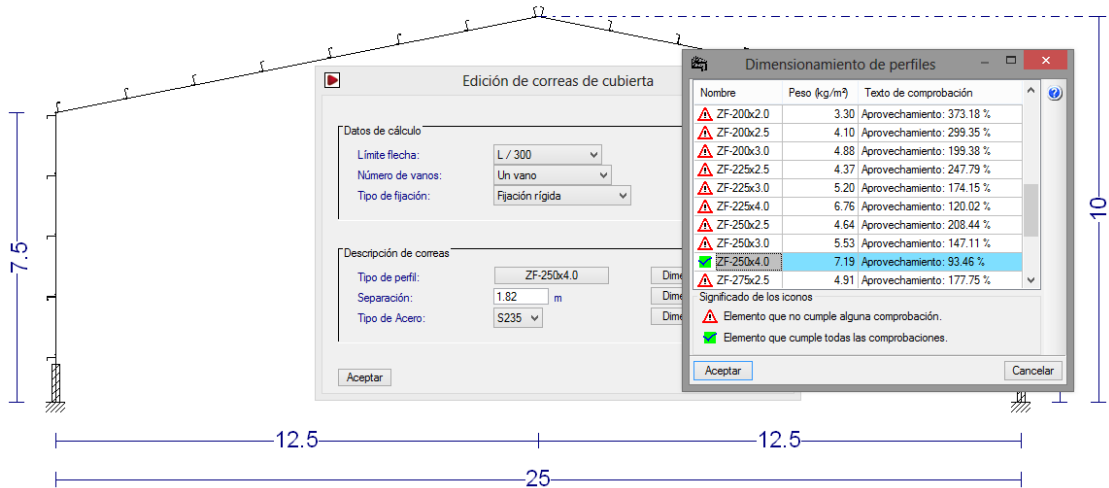
Una vez introducido todos estos datos, el programa nos pide que dimensionemos el pórtico. Indicamos las medidas de nuestro pórtico a dos aguas y el resultado se muestra en la siguiente imagen.



Después de introducir las medidas, toca dimensionar la correas de cubierta y fachada.

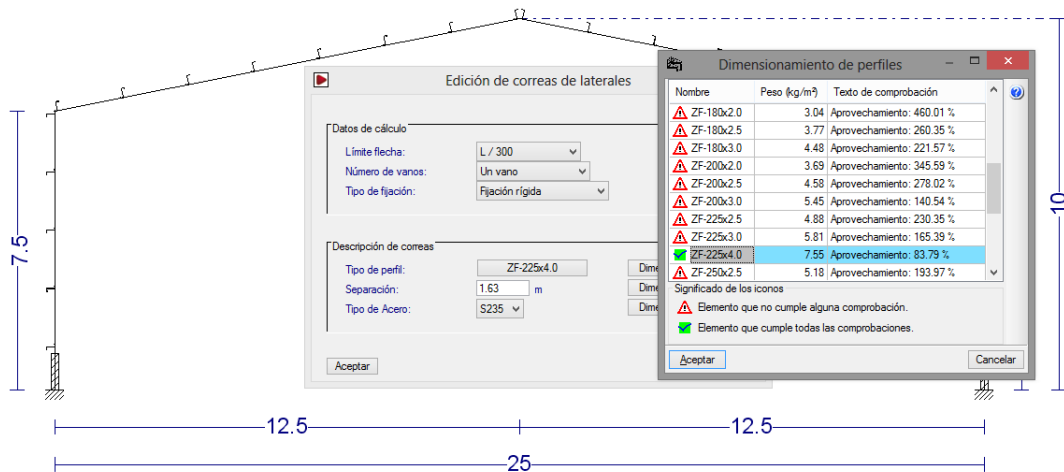
La flecha máxima indicada por el CTE es de $L/300$. Además suponemos una fijación tan rígida como para no permitir a las correas girar.

Ahora seleccionamos el perfil tipo Z para las correas de cubierta y dimensionamos. Antes hemos hecho un cálculo donde obtenemos una separación máxima entre correas de 1,82 m, dato que introducimos en CYPE para que nos calcule un perfil óptimo.

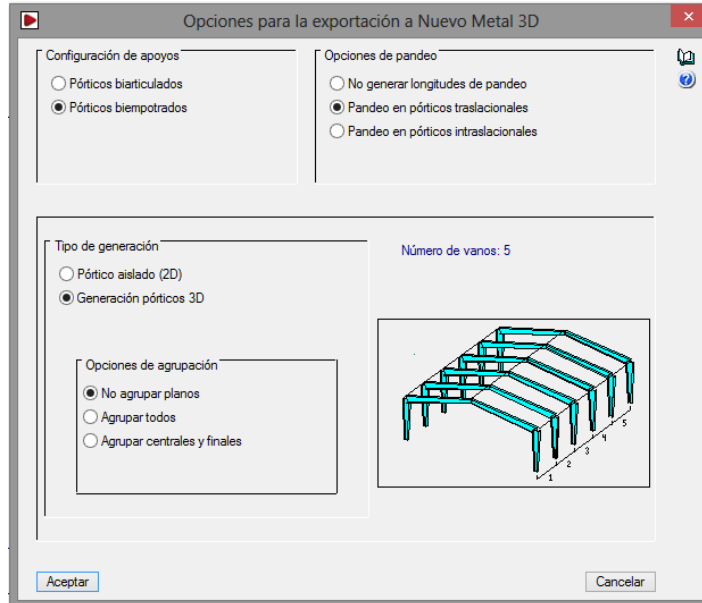


En la imagen anterior podemos observar la introducción de datos y el resultado del dimensionamiento de las correas de cubierta. Tenemos perfiles ZF-250x4.0 para estas correas de cubierta. Este cálculo coincide con el resultado que se ha calculado a mano.

Seguidamente vamos a dimensionar las correas de las fachadas laterales y como se puede apreciar en la siguiente imagen CYPE nos indica que debemos colocar perfiles ZF-225x4.0



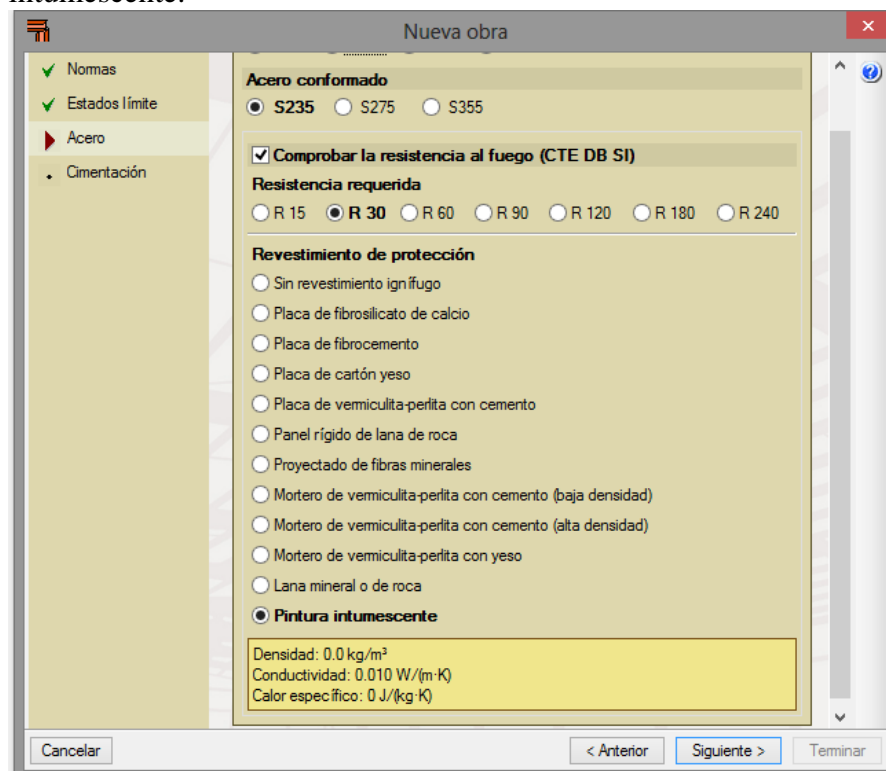
Una vez echo todo lo anterior, lo que vamos a hacer es exportar el pórtico a Nuevo Metal 3D e indicamos los datos de la siguiente imagen.



4.3 NUEVO METAL 3D

Al exportar la obra a Nuevo Metal 3D nos pide una serie de datos además de normas. Seleccionamos la norma EHE-08 para el hormigón y CTE-DB-SE-A para el acero.

En el apartado de acero conformado clickamos en S235 y en el de acero laminado clickamos en S275. Indicamos que queremos calcular la resistencia al fuego según CTE-DB-SI. Ponemos R30 y ponemos como revestimiento de protección pintura intumescente.



4.3.1 COMPLETAR LA NAVE

Necesitamos añadir varios complementos a la nave como pueden ser las vigas, pilarillos hastiales, arriostrados y la estructura de oficinas.

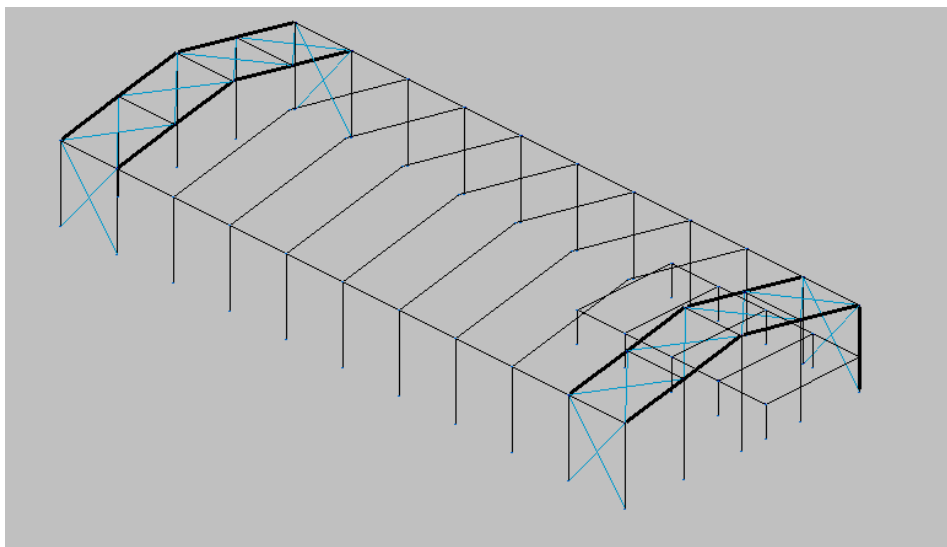
Los pórticos los debemos unir mediante las vigas longitudinales. Se colocan en el punto de unión de pilar y dintel.

Después crearemos los pilarillos hastiales en los pórticos de los extremos. La distancia entre ellos será de 6,25 m para acomodarlos lo mejor posible a la geometría de la nave. Estos pilares a diferencia son articulados en su base a diferencia del resto de pilares que son empotrados en su base, esto se debe a que estos pilarillos hastiales trabajan esencialmente a la flexión que les imponen los vientos en sus respectivas fachadas. Esto hace que estos pilares se dimensionen por motivos constructivos, no por motivos resistentes. Al articular los pilares a la base, eliminamos la posibilidad de que estos pilarillos transmitan momento a la zapata, con lo que ahorraremos volumen de hormigón.

La estructura formada por 6 pórticos soporta correctamente la acción del viento cuando éste sopla en dirección transversal, pero cuando el viento sopla frontalmente, los pilares del pórtico trabajarán por el lado de mínima inercia, por lo que será preciso crear unas estructuras auxiliares que colaboren en la absorción de esas solicitaciones. Estas estructuras auxiliares son los arriostrados de cubierta y fachada. Añadiremos también los tirantes formando cruces, denominadas cruces de San Andrés. Así como las barras longitudinales para su soporte.

El arriostrado de cubierta se hará entre el primer y segundo pórtico, y entre el penúltimo y último pórtico.

Por último añadimos la estructura interior de oficinas que consta de 4 pórticos los cuales comparten un pilar con la estructura de la nave. Esta estructura tendrá una planta de 3 metros de altura.





4.3.2 PREDIMENSIONAR LA ESTRUCTURA

Vamos a agrupar las barras que van a tener los mismos perfiles.

En principio podemos predimensionar toda la estructura como queramos, pero tenemos que tener presente que en todo empotramiento los momentos flectores se transmiten de una barra a otra en función de las inercias de las barras que concurran en ese nudo. Esto significa que si predimensionamos muy desproporcionadamente las barras que confluyen en un nudo, el programa se puede llegar a perder transmitiendo momentos ilógicos de unas barras a otras. Por eso debemos hacer un dimensionado medianamente coherente.

Dimensionamos las barras por defecto y al calcular dejaremos los mismos perfiles o los cambiaremos:

- _ Pilares hastiales: IPE 240
- _ Dinteles hastiales: IPE 160
- _ Pilares intermedios: IPE 360
- _ Dinteles intermedios: IPE 240
- _ Pilarillos hastiales: IPE 160
- _ Vigas de atado: IPE 160
- _ Bastidores de las cruces de San Andrés: IPE 160
- _ Tirantes cruz de San Andrés: Redondos diámetro 8
- _ Pilares oficinas: HEB 180
- _ Dinteles oficinas: HEB 160
- _ Vigas atado oficinas: HEB 140

Los pilarillos hastiales deben disponerse a 90° porque el alma irá perpendicular al plano de creación de estos pórticos para que ofrezcan su mayor inercia con el objeto de combatir el viento frontal.



4.3.3 PANDEO

El pandeo es un fenómeno que condiciona a las piezas que están sometidas a esfuerzos de compresión.

Se asigna coeficientes de pandeo a todas las barras para que CYPE calcule la longitud de pandeo. Esta longitud es la distancia que habrá entre dos puntos de inflexión consecutivos en la deformada de la barra para ese plano de pandeo.

Los coeficientes de pandeo son:

Pilares:

Plano xy, $b = 0,0$.

Plano xz, $b = 0,7$.

El plano xy es el del cerramiento, que es suficientemente rígido como para no deformarse, por lo tanto le añadimos un coeficiente de pandeo $b = 0,0$.

En el plano de inercia fuerte xz, los pilares están biempotrados, existiendo en los nudos vinculados al suelo una imposibilidad absoluta de desplazamiento y de giro, pero en su conexión con el dintel sí que puede existir un corrimiento de la posición original, un desplazamiento del nudo. Por ello tendremos que aplicarle un coeficiente mayor del 0,5 asignable a barras biempotradas sin posibilidad de desplazamiento en sus extremos y menor del 1 asignable a las barras biempotradas desplazables. Por lo tanto trabajaremos con un coeficiente $b = 0,7$.

Dinteles:

Plano xy, $L_k = 1,82$ m;

Plano xz, $b = 1,0$.

En el plano de inercia débil de estas barras, sus respectivos planos xy, coinciden con los pandeos en el plano de cada alero para cada pieza. Y en esos planos tendremos correas para anclar la cubierta, que supusimos de chapa sándwich. Las correas arriostrarán en este plano a los cabios haciendo que cuando pandee este cabio lo haga serpenteando por todos los puntos de contacto con las correas. Por lo que en dichos puntos tendríamos puntos de inflexión de la deformada. Esto hace que podamos indicar que la longitud de pandeo de estas piezas es la distancia a la que vamos a disponer las correas, que estimamos cada 1,82 m.

En el plano de inercia fuerte, el plano del alma de la pieza, estos cabios están biempotrados en sus extremos del pilar y al otro cabio respectivamente, no obstante, estos empotramientos pueden sufrir, y sufre, desplazamientos importantes. En este plano la pieza biempotrada es traslacional, por lo que le corresponde un coeficiente de pandeo de aproximadamente 1.



Pilarillos hastiales:

Plano xy, $L_k = 1,79$ m;

Plano xz, $b = 1,0$.

Vigas de atado y bastidor de cruces de San Andrés:

Plano xy, $b = 0,0$.

Plano xz, $b = 1,0$.

Pandeo lateral:

El pandeo lateral es el pandeo de la sección de una pieza. Es un defecto que se produce en piezas sometidas a flexión, en los puntos donde la sección se encuentra sometida a compresiones a lo largo del eje fuerte de la viga.

En perfiles comerciales no tenemos que comprobar esta característica y por lo tanto desactivaremos esta opción de CYPE. Sin embargo hemos colocado rigidizadores entre las alas de los dinteles a la altura de las correas, ya que estas arriostran el ala superior e impiden que se produzca este efecto de pandeo lateral, y mediante estos rigidizadores conseguimos que en el ala inferior se produzca este efecto también.

4.3.4 FLECHA

El CTE DB SE en su apartado 4.3.3.1 propone que las flechas siempre deben ser compatibles con las necesidades específicas en cada caso, pero nunca serán mayores de unos valores que se aportan en este mismo apartado en relación a la longitud de dichas piezas.

Para los dinteles intermedios hemos puesto una flecha máxima absoluta de 42.5 mm ($12750: 300 = 42.5$) en el plano xz.

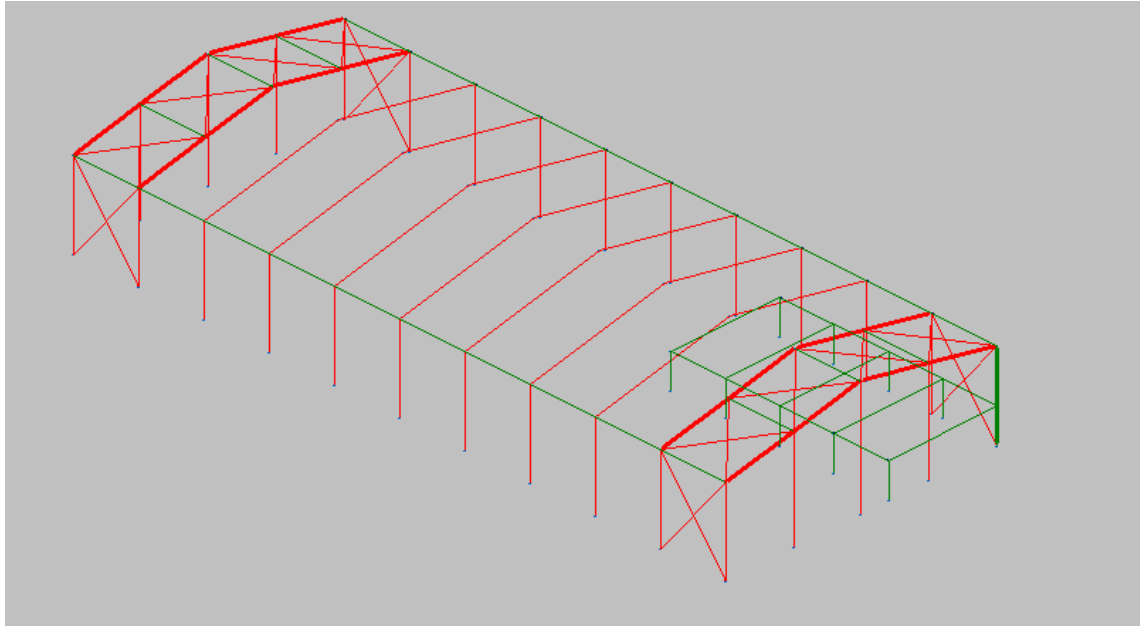
Para los dinteles hastiales una flecha relativa máxima de $L / 300$ en el plano xz al igual que los elementos longitudinales de la estructura.

En la estructura de oficinas, vamos a quedar del lado de la seguridad limitando sus flechas activas a $L/500$.

Tanto como tirantes y pilares no se les pone flechas.

4.3.5 CÁLCULO

Una vez que ya hemos medido todos los datos necesarios procedemos al cálculo. Después de calcular la estructura para los perfiles que hemos asignado a las barras obtenemos la siguiente figura:



Como se ve en la imagen, algunas barras si cumplen pero la mayoría no y por tanto habrá que redimensionar la estructura para hacer que las barras cumplan al hacer el cálculo.

Para dimensionar cualquier barra y elegir el perfil que cumple todas las comprobaciones, abres el cuadro de diálogo, como por ejemplo el de las vigas de atado que se ve en la imagen y clickas en el perfil que indica el cálculo que cumple.

Perfil	Peso	Resistencia	Flecha	Resistencia incendio	Errores
✗ IPE 80	6.00	—	78.32 %	100.00 % (363.5 °C / 2.6 mm)	Se ha producido ...
✗ IPE 100	8.09	101.50 %	36.70 %	85.25 % (553.5 °C / 1.2 mm)	
✓ IPE 120	10.36	57.04 %	19.75 %	90.02 % (640.5 °C / 0.8 mm)	Aprov. de resistencia: 90.02 % Temperatura máx. de la barra: 6 Rev. mín.: 0.8 mm
✓ IPE 140	12.87	35.86 %	11.60 %	88.26 % (690.0 °C / 0.6 mm)	
✓ IPE 160	15.78	24.44 %	7.22 %	49.54 % (675.0 °C / 0.6 mm)	
✓ IPE 180	18.76	18.05 %	4.77 %	30.17 % (658.5 °C / 0.6 mm)	
✓ IPE 200	22.37	13.84 %	3.23 %	19.70 % (644.0 °C / 0.6 mm)	
✓ IPE 220	26.22	11.08 %	2.26 %	13.26 % (626.0 °C / 0.6 mm)	
✓ IPE 240	30.69	9.30 %	1.61 %	9.58 % (610.5 °C / 0.6 mm)	
✓ IPE 270	36.03	7.83 %	1.08 %	14.62 % (697.5 °C / 0.4 mm)	
✓ IPE 300	42.23	6.62 %	0.75 %	3.33 % (347.0 °C / 1.4 mm)	
✓ IPE 330	49.14	5.64 %	0.53 %	2.66 % (332.0 °C / 1.4 mm)	
✓ IPE 360	57.07	4.82 %	0.39 %	2.33 % (349.5 °C / 1.2 mm)	
✓ IPE 400	66.33	4.12 %	0.27 %	1.92 % (335.0 °C / 1.2 mm)	
✓ IPE 450	77.56	3.50 %	0.19 %	1.57 % (317.0 °C / 1.2 mm)	
✓ IPE 500	91.06	2.97 %	0.13 %	1.38 % (341.0 °C / 1.0 mm)	

Revestimiento de protección: Pintura intumescente

Significado de los iconos

- ✗ Perfil que no cumple alguna comprobación.
- ✓ Perfil que cumple todas las comprobaciones.

Aceptar Cancelar

El resultado de todos los perfiles es el siguiente:

BARRAS	PERFILES
Pilares intermedios	IPE 500
Dinteles intermedios	IPE 360
Pilares fachadas	IPE 450
Dintel fachada trasera	IPE 160
Dintel fachada delantera	IPE 180
Pilarillos hastiales	IPE 300
Vigas atado intermedios	IPE 100
Montantes	IPE 120
Cruz San Andrés laterales	Perfil L: 40x40x5
Cruz San Andrés intermedias	Perfil L: 50x50x6
Cruz San Andrés cumbre	Redondo diámetro 16
Pilares oficinas	HEB 140
Vigas atado oficinas	HEB 100
Dinteles oficinas	HEB 260

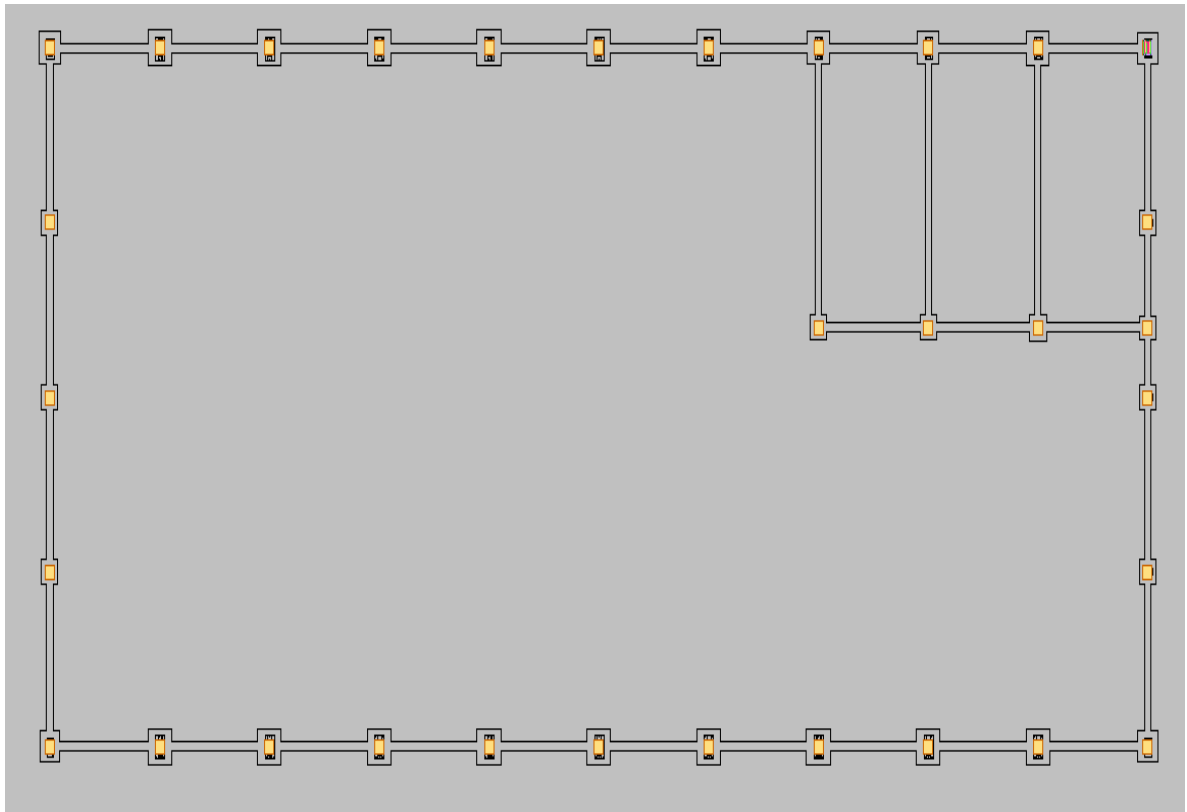
4.3.6 PLACAS DE ANCLAJE

Generamos las placas de anclaje con CYPE para su posterior amarre a las zapatas. Los tipos de anclajes y su ubicación se pueden consultar en los planos.

4.3.7 CIMENTACIÓN

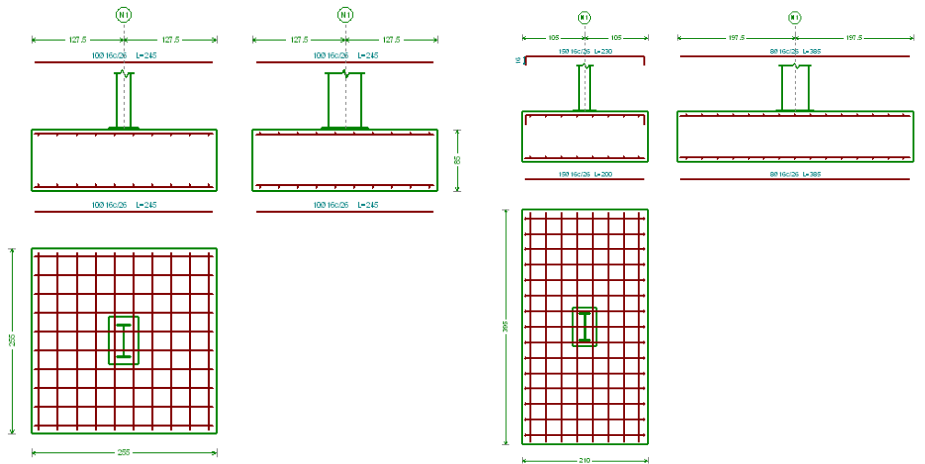
Creamos zapatas centradas y las unimos mediante vigas de atado, según dispone CYPE.

Predimensionamos las zapatas para obtener la mejor opción según CYPE.

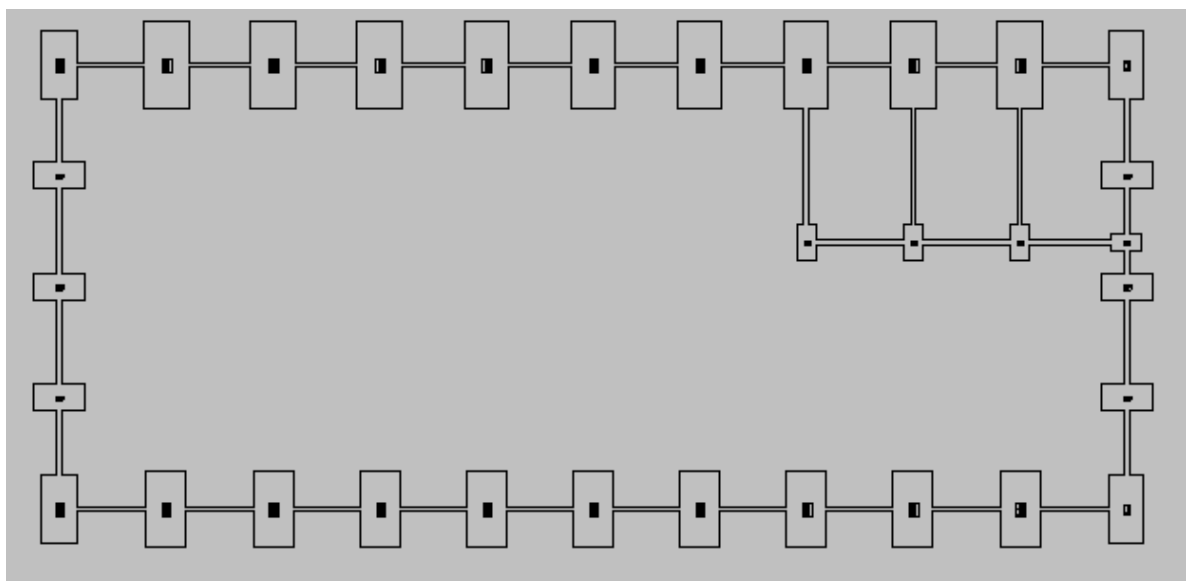


Como vemos en la imagen de arriba, todas las zapatas son cuadradas pero puede que la zapata cuadrada no sea óptima porque lo que prima en una zapata es su momento de vuelco.

Lo siguiente que vamos a hacer es la optimización de las zapatas para que crezcan en la dirección de mayor momento. En la siguiente imagen vemos la optimización de la zapata de un pilar del pórtico hastial.

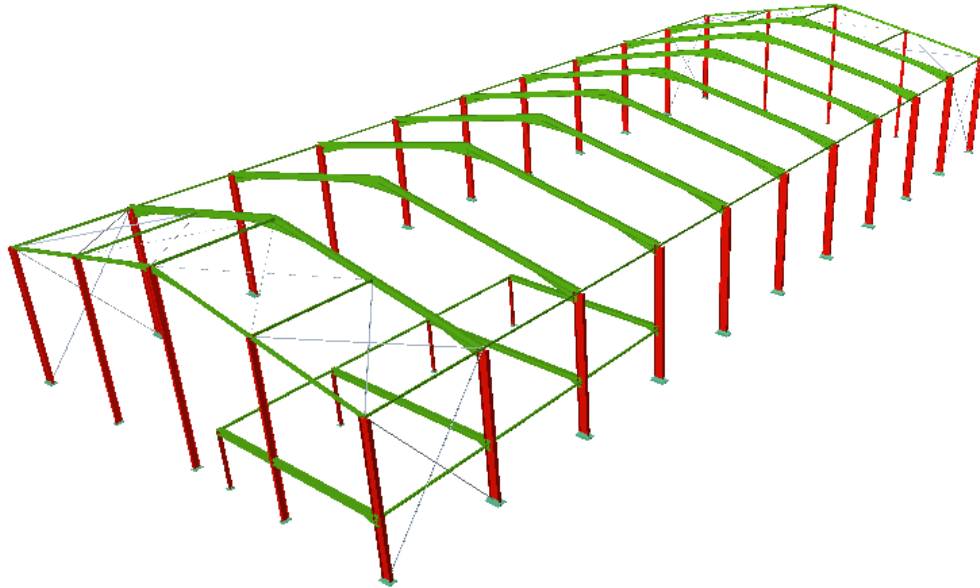


Una vez optimizada todas las zapatas el resultado es el que se ve en la siguiente imagen:



4.3.8 SOLUCIÓN FINAL

Una vez echo todo lo indicado anteriormente, el resultado final de la estructura es el que se ve en la siguiente imagen.





ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación :

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

Título del proyecto:

NAVE INDUSTRIAL CON EDIFICIO DE OFICINAS PARA
ALMACÉN DE MAQUINARIA DE CONSTRUCCIÓN

ANEXO 01 : LISTADOS CYPE

Álvaro Maínz Esain

Jorge Odériz Ezcurra

Pamplona, 5 de Septiembre de 2013

1.- DATOS DE OBRA.....	2
1.1.- Normas consideradas.....	2
1.2.- Estados límite.....	2
1.2.1.- Situaciones de proyecto.....	2
1.3.- Resistencia al fuego.....	5
2.- ESTRUCTURA.....	5
2.1.- Geometría.....	5
2.1.1.- Nudos.....	5
2.1.2.- Barras.....	7
2.2.- Placas de anclaje.....	14
2.2.1.- Descripción.....	14
2.2.2.- Medición placas de anclaje.....	14
2.2.3.- Medición pernos placas de anclaje.....	15
3.- CIMENTACIÓN.....	15
3.1.- Elementos de cimentación aislados.....	15
3.1.1.- Descripción.....	17
3.1.2.- Medición.....	18
3.2.- Vigas.....	20
3.2.1.- Descripción.....	20
3.2.2.- Medición.....	20



1.- DATOS DE OBRA

1.1.- Normas consideradas

Cimentación: EHE-08

Hormigón: EHE-08

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	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

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G_k Acción permanente

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_{Q,1}$ 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: EHE-08



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	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

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	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	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	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000

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	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

Accidental de incendio				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.500	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.200	0.000

Tensiones sobre el terreno

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000

Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000



1.3.- Resistencia al fuego

Perfiles de acero

Norma: CTE DB SI. Anejo D: Resistencia al fuego de los elementos de acero.

Resistencia requerida: R 30

Revestimiento de protección: Pintura intumescente

Densidad: 0.0 kg/m³

Conductividad: 0.01 W/(m·K)

Calor específico: 0.00 J/(kg·K)

El espesor mínimo necesario de revestimiento para cada barra se indica en la tabla de comprobación de resistencia.

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	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	25.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	25.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	12.500	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	6.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N7	6.000	0.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	6.000	25.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N9	6.000	25.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	6.000	12.500	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	12.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	12.000	0.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	12.000	25.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N14	12.000	25.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	12.000	12.500	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	18.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N17	18.000	0.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	18.000	25.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N19	18.000	25.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	18.000	12.500	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	24.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N22	24.000	0.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	24.000	25.000	0.000	X	X	X	X	X	X	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	
N24	24.000	25.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	24.000	12.500	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	30.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N27	30.000	0.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	30.000	25.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N29	30.000	25.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	30.000	12.500	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	36.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N32	36.000	0.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	36.000	25.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N34	36.000	25.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	36.000	12.500	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	42.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N37	42.000	0.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N38	42.000	25.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N39	42.000	25.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N40	42.000	12.500	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N41	48.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N42	48.000	0.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N43	48.000	25.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N44	48.000	25.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N45	48.000	12.500	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N46	54.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N47	54.000	0.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N48	54.000	25.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N49	54.000	25.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N50	54.000	12.500	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N51	60.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N52	60.000	0.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N53	60.000	25.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N54	60.000	25.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N55	60.000	12.500	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N56	0.000	6.250	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N57	60.000	6.250	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N58	0.000	18.750	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N59	60.000	18.750	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N60	0.000	6.250	8.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N61	60.000	6.250	8.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N62	0.000	18.750	8.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N63	60.000	18.750	8.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N64	0.000	12.500	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N65	60.000	12.500	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N66	54.000	6.250	8.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N67	54.000	18.750	8.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N68	6.000	6.250	8.750	-	-	-	-	-	-	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	
N69	6.000	18.750	8.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N70	60.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N71	60.000	25.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N72	60.000	15.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N73	54.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N74	48.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N75	42.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N76	42.000	15.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N77	48.000	15.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N78	54.000	15.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N79	42.000	25.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N80	48.000	25.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N81	54.000	25.000	3.000	-	-	-	-	-	-	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 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 (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/N2	N1/N2	IPE 500 (IPE)	7.500	0.00	0.70	-	-
		N3/N4	N3/N4	IPE 500 (IPE)	7.500	0.00	0.70	-	-
		N2/N60	N2/N5	IPE 160 (IPE)	6.374	0.29	1.00	-	-
		N60/N5	N2/N5	IPE 160 (IPE)	6.374	0.29	1.00	-	-
		N4/N62	N4/N5	IPE 160 (IPE)	6.374	0.29	1.00	-	-
		N62/N5	N4/N5	IPE 160 (IPE)	6.374	0.29	1.00	-	-
		N6/N7	N6/N7	IPE 500 (IPE)	7.500	0.00	0.70	-	-
		N8/N9	N8/N9	IPE 500 (IPE)	7.500	0.00	0.70	-	-
		N7/N68	N7/N10	IPE 360 (IPE)	6.374	0.29	1.00	-	-
		N68/N10	N7/N10	IPE 360 (IPE)	6.374	0.29	1.00	-	-
		N9/N69	N9/N10	IPE 360 (IPE)	6.374	0.29	1.00	-	-
		N69/N10	N9/N10	IPE 360 (IPE)	6.374	0.29	1.00	-	-
		N11/N12	N11/N12	IPE 500 (IPE)	7.500	0.00	0.70	-	-
		N13/N14	N13/N14	IPE 500 (IPE)	7.500	0.00	0.70	-	-



Material		Descripción							
Tipo	Designación	Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
		N12/N15	N12/N15	IPE 360 (IPE)	12.748	0.14	1.00	-	-
		N14/N15	N14/N15	IPE 360 (IPE)	12.748	0.14	1.00	-	-
		N16/N17	N16/N17	IPE 500 (IPE)	7.500	0.00	0.70	-	-
		N18/N19	N18/N19	IPE 500 (IPE)	7.500	0.00	0.70	-	-
		N17/N20	N17/N20	IPE 360 (IPE)	12.748	0.14	1.00	-	-
		N19/N20	N19/N20	IPE 360 (IPE)	12.748	0.14	1.00	-	-
		N21/N22	N21/N22	IPE 500 (IPE)	7.500	0.00	0.70	-	-
		N23/N24	N23/N24	IPE 500 (IPE)	7.500	0.00	0.70	-	-
		N22/N25	N22/N25	IPE 360 (IPE)	12.748	0.14	1.00	-	-
		N24/N25	N24/N25	IPE 360 (IPE)	12.748	0.14	1.00	-	-
		N26/N27	N26/N27	IPE 500 (IPE)	7.500	0.00	0.70	-	-
		N28/N29	N28/N29	IPE 500 (IPE)	7.500	0.00	0.70	-	-
		N27/N30	N27/N30	IPE 360 (IPE)	12.748	0.14	1.00	-	-
		N29/N30	N29/N30	IPE 360 (IPE)	12.748	0.14	1.00	-	-
		N31/N32	N31/N32	IPE 500 (IPE)	7.500	0.00	0.70	-	-
		N33/N34	N33/N34	IPE 500 (IPE)	7.500	0.00	0.70	-	-
		N32/N35	N32/N35	IPE 360 (IPE)	12.748	0.14	1.00	-	-
		N34/N35	N34/N35	IPE 360 (IPE)	12.748	0.14	1.00	-	-
		N36/N37	N36/N37	IPE 500 (IPE)	7.500	0.00	0.70	-	-
		N38/N79	N38/N39	IPE 500 (IPE)	3.000	0.00	0.70	-	-
		N79/N39	N38/N39	IPE 500 (IPE)	4.500	0.00	0.70	-	-
		N37/N40	N37/N40	IPE 360 (IPE)	12.748	0.14	1.00	-	-
		N39/N40	N39/N40	IPE 360 (IPE)	12.748	0.14	1.00	-	-
		N41/N42	N41/N42	IPE 500 (IPE)	7.500	0.00	0.70	-	-
		N43/N80	N43/N44	IPE 500 (IPE)	3.000	0.00	0.70	-	-
		N80/N44	N43/N44	IPE 500 (IPE)	4.500	0.00	0.70	-	-
		N42/N45	N42/N45	IPE 360 (IPE)	12.748	0.14	1.00	-	-
		N44/N45	N44/N45	IPE 360 (IPE)	12.748	0.14	1.00	-	-
		N46/N47	N46/N47	IPE 500 (IPE)	7.500	0.00	0.70	-	-
		N48/N81	N48/N49	IPE 500 (IPE)	3.000	0.00	0.70	-	-
		N81/N49	N48/N49	IPE 500 (IPE)	4.500	0.00	0.70	-	-
		N47/N66	N47/N50	IPE 360 (IPE)	6.374	0.29	1.00	-	-
		N66/N50	N47/N50	IPE 360 (IPE)	6.374	0.29	1.00	-	-
		N49/N67	N49/N50	IPE 360 (IPE)	6.374	0.29	1.00	-	-
		N67/N50	N49/N50	IPE 360 (IPE)	6.374	0.29	1.00	-	-
		N51/N52	N51/N52	IPE 500 (IPE)	7.500	0.00	0.70	-	-
		N53/N71	N53/N54	IPE 500 (IPE)	3.000	0.00	0.70	-	-
		N71/N54	N53/N54	IPE 500 (IPE)	4.500	0.00	0.70	-	-
		N57/N61	N57/N61	IPE 300 (IPE)	8.750	0.00	0.70	-	-
		N56/N60	N56/N60	IPE 300 (IPE)	8.750	0.00	0.70	-	-
		N59/N63	N59/N63	IPE 300 (IPE)	8.750	0.00	0.70	-	-
		N58/N62	N58/N62	IPE 300 (IPE)	8.750	0.00	0.70	-	-
		N65/N55	N65/N55	IPE 300 (IPE)	10.000	0.00	0.70	-	-
		N64/N5	N64/N5	IPE 300 (IPE)	10.000	0.00	0.70	-	-
		N2/N7	N2/N7	IPE 120 (IPE)	6.000	0.00	1.00	-	-
		N7/N12	N7/N12	IPE 100 (IPE)	6.000	0.00	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)
		N12/N17	N12/N17	IPE 100 (IPE)	6.000	0.00	1.00	-	-
		N17/N22	N17/N22	IPE 100 (IPE)	6.000	0.00	1.00	-	-
		N22/N27	N22/N27	IPE 100 (IPE)	6.000	0.00	1.00	-	-
		N27/N32	N27/N32	IPE 100 (IPE)	6.000	0.00	1.00	-	-
		N32/N37	N32/N37	IPE 100 (IPE)	6.000	0.00	1.00	-	-
		N37/N42	N37/N42	IPE 100 (IPE)	6.000	0.00	1.00	-	-
		N42/N47	N42/N47	IPE 100 (IPE)	6.000	0.00	1.00	-	-
		N47/N52	N47/N52	IPE 120 (IPE)	6.000	0.00	1.00	-	-
		N4/N9	N4/N9	IPE 120 (IPE)	6.000	0.00	1.00	-	-
		N9/N14	N9/N14	IPE 100 (IPE)	6.000	0.00	1.00	-	-
		N14/N19	N14/N19	IPE 100 (IPE)	6.000	0.00	1.00	-	-
		N19/N24	N19/N24	IPE 100 (IPE)	6.000	0.00	1.00	-	-
		N24/N29	N24/N29	IPE 100 (IPE)	6.000	0.00	1.00	-	-
		N29/N34	N29/N34	IPE 100 (IPE)	6.000	0.00	1.00	-	-
		N34/N39	N34/N39	IPE 100 (IPE)	6.000	0.00	1.00	-	-
		N39/N44	N39/N44	IPE 100 (IPE)	6.000	0.00	1.00	-	-
		N44/N49	N44/N49	IPE 100 (IPE)	6.000	0.00	1.00	-	-
		N49/N54	N49/N54	IPE 120 (IPE)	6.000	0.00	1.00	-	-
		N66/N61	N66/N61	IPE 120 (IPE)	6.000	0.00	1.00	-	-
		N67/N63	N67/N63	IPE 120 (IPE)	6.000	0.00	1.00	-	-
		N60/N68	N60/N68	IPE 120 (IPE)	6.000	0.00	1.00	-	-
		N62/N69	N62/N69	IPE 120 (IPE)	6.000	0.00	1.00	-	-
		N5/N10	N5/N10	IPE 120 (IPE)	6.000	0.00	1.00	-	-
		N6/N2	N6/N2	L 40 x 40 x 5 (L)	9.605	0.00	0.00	-	-
		N1/N7	N1/N7	L 40 x 40 x 5 (L)	9.605	0.00	0.00	-	-
		N2/N68	N2/N68	L 50 x 50 x 6 (L)	8.754	0.00	0.00	-	-
		N7/N60	N7/N60	L 50 x 50 x 6 (L)	8.754	0.00	0.00	-	-
		N60/N10	N60/N10	Ø16 (Redondos)	8.754	0.00	0.00	-	-
		N68/N5	N68/N5	Ø16 (Redondos)	8.754	0.00	0.00	-	-
		N69/N5	N69/N5	Ø16 (Redondos)	8.754	0.00	0.00	-	-
		N62/N10	N62/N10	Ø16 (Redondos)	8.754	0.00	0.00	-	-
		N9/N62	N9/N62	L 50 x 50 x 6 (L)	8.754	0.00	0.00	-	-
		N4/N69	N4/N69	L 50 x 50 x 6 (L)	8.754	0.00	0.00	-	-
		N8/N4	N8/N4	L 40 x 40 x 5 (L)	9.605	0.00	0.00	-	-
		N3/N9	N3/N9	L 40 x 40 x 5 (L)	9.605	0.00	0.00	-	-
		N51/N47	N51/N47	L 40 x 40 x 5 (L)	9.605	0.00	0.00	-	-
		N46/N52	N46/N52	L 40 x 40 x 5 (L)	9.605	0.00	0.00	-	-
		N47/N61	N47/N61	L 50 x 50 x 6 (L)	8.754	0.00	0.00	-	-
		N52/N66	N52/N66	L 50 x 50 x 6 (L)	8.754	0.00	0.00	-	-
		N61/N50	N61/N50	Ø16 (Redondos)	8.754	0.00	0.00	-	-
		N66/N55	N66/N55	Ø16 (Redondos)	8.754	0.00	0.00	-	-
		N67/N55	N67/N55	Ø16 (Redondos)	8.754	0.00	0.00	-	-
		N63/N50	N63/N50	Ø16 (Redondos)	8.754	0.00	0.00	-	-
		N49/N63	N49/N63	L 50 x 50 x 6 (L)	8.754	0.00	0.00	-	-
		N54/N67	N54/N67	L 50 x 50 x 6 (L)	8.754	0.00	0.00	-	-
		N53/N49	N53/N49	L 40 x 40 x 5 (L)	9.605	0.00	0.00	-	-



Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N48/N54	N48/N54	L 40 x 40 x 5 (L)	9.605	0.00	0.00	-	-
		N70/N72	N70/N72	HE 140 B (HEB)	3.000	0.00	0.70	-	-
		N72/N71	N72/N71	HE 260 B (HEB)	10.000	0.00	1.00	-	-
		N50/N55	N50/N55	IPE 120 (IPE)	6.000	0.00	1.00	-	-
		N75/N76	N75/N76	HE 140 B (HEB)	3.000	0.00	0.70	-	-
		N76/N77	N76/N77	HE 100 B (HEB)	6.000	0.00	1.00	-	-
		N74/N77	N74/N77	HE 140 B (HEB)	3.000	0.00	0.70	-	-
		N77/N78	N77/N78	HE 100 B (HEB)	6.000	0.00	1.00	-	-
		N73/N78	N73/N78	HE 140 B (HEB)	3.000	0.00	0.70	-	-
		N78/N72	N78/N72	HE 100 B (HEB)	6.000	0.00	1.00	-	-
		N76/N79	N76/N79	HE 260 B (HEB)	10.000	0.00	1.00	-	-
		N79/N80	N79/N80	HE 100 B (HEB)	6.000	0.00	1.00	-	-
		N80/N81	N80/N81	HE 100 B (HEB)	6.000	0.00	1.00	-	-
		N81/N71	N81/N71	HE 100 B (HEB)	6.000	0.00	1.00	-	-
		N77/N80	N77/N80	HE 260 B (HEB)	10.000	0.00	1.00	-	-
		N78/N81	N78/N81	HE 260 B (HEB)	10.000	0.00	1.00	-	-
		N52/N61	N52/N55	IPE 180 (IPE)	6.374	0.29	1.00	-	-
		N61/N55	N52/N55	IPE 180 (IPE)	6.374	0.29	1.00	-	-
		N54/N63	N54/N55	IPE 180 (IPE)	6.374	0.29	1.00	-	-
		N63/N55	N54/N55	IPE 180 (IPE)	6.374	0.29	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, N6/N7, N8/N9, N11/N12, N13/N14, N16/N17, N18/N19, N21/N22, N23/N24, N26/N27, N28/N29, N31/N32, N33/N34, N36/N37, N38/N39, N41/N42, N43/N44, N46/N47, N48/N49, N51/N52 y N53/N54
2	N2/N5 y N4/N5
3	N7/N10, N9/N10, N12/N15, N14/N15, N17/N20, N19/N20, N22/N25, N24/N25, N27/N30, N29/N30, N32/N35, N34/N35, N37/N40, N39/N40, N42/N45, N44/N45, N47/N50 y N49/N50
4	N57/N61, N56/N60, N59/N63, N58/N62, N65/N55 y N64/N5
5	N2/N7, N47/N52, N4/N9, N49/N54, N66/N61, N67/N63, N60/N68, N62/N69, N5/N10 y N50/N55
6	N7/N12, N12/N17, N17/N22, N22/N27, N27/N32, N32/N37, N37/N42, N42/N47, N9/N14, N14/N19, N19/N24, N24/N29, N29/N34, N34/N39, N39/N44 y N44/N49
7	N6/N2, N1/N7, N8/N4, N3/N9, N51/N47, N46/N52, N53/N49 y N48/N54
8	N2/N68, N7/N60, N9/N62, N4/N69, N47/N61, N52/N66, N49/N63 y N54/N67
9	N60/N10, N68/N5, N69/N5, N62/N10, N61/N50, N66/N55, N67/N55 y N63/N50
10	N70/N72, N75/N76, N74/N77 y N73/N78
11	N72/N71, N76/N79, N77/N80 y N78/N81
12	N76/N77, N77/N78, N78/N72, N79/N80, N80/N81 y N81/N71
13	N52/N55 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	IPE 500, (IPE)	116.00	48.00	42.96	48200.00	2142.00	89.29
		2	IPE 160, Simple con cartelas, (IPE) Cartela final inferior: 0.80 m.	20.10	9.10	6.53	869.30	68.31	3.60
		3	IPE 360, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 2.50 m. Cartela final inferior: 2.00 m.	72.70	32.38	24.09	16270.00	1043.00	37.32
		4	IPE 300, (IPE)	53.80	24.07	17.80	8356.00	603.80	20.12
		5	IPE 120, (IPE)	13.20	6.05	4.25	317.80	27.67	1.74
		6	IPE 100, (IPE)	10.30	4.70	3.27	171.00	15.92	1.20
		7	L 40 x 40 x 5, (L)	3.79	1.75	1.75	5.43	5.43	0.31
		8	L 50 x 50 x 6, (L)	5.69	2.64	2.64	12.84	12.84	0.68
		9	Ø16, (Redondos)	2.01	1.81	1.81	0.32	0.32	0.64
		10	HE 140 B, (HEB)	43.00	25.20	7.31	1509.00	549.70	20.06
		11	HE 260 B, Simple con cartelas, (HEB) Cartela inicial inferior: 0.10 m. Cartela final inferior: 0.70 m.	118.40	68.25	20.25	14920.00	5135.00	123.80
		12	HE 100 B, (HEB)	26.00	15.00	4.32	449.50	167.30	9.25
		13	IPE 180, Simple con cartelas, (IPE) Cartela final inferior: 0.90 m.	23.90	10.92	7.82	1317.00	100.90	4.79

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	IPE 500 (IPE)	7.500	0.087	682.95
		N3/N4	IPE 500 (IPE)	7.500	0.087	682.95
		N2/N5	IPE 160 (IPE)	12.748	0.034	207.22
		N4/N5	IPE 160 (IPE)	12.748	0.034	207.22
		N6/N7	IPE 500 (IPE)	7.500	0.087	682.95
		N8/N9	IPE 500 (IPE)	7.500	0.087	682.95
		N7/N10	IPE 360 (IPE)	12.748	0.154	851.02
		N9/N10	IPE 360 (IPE)	12.748	0.154	851.02
		N11/N12	IPE 500 (IPE)	7.500	0.087	682.95
		N13/N14	IPE 500 (IPE)	7.500	0.087	682.95
		N12/N15	IPE 360 (IPE)	12.748	0.154	851.02
		N14/N15	IPE 360 (IPE)	12.748	0.154	851.02
		N16/N17	IPE 500 (IPE)	7.500	0.087	682.95
		N18/N19	IPE 500 (IPE)	7.500	0.087	682.95
		N17/N20	IPE 360 (IPE)	12.748	0.154	851.02
		N19/N20	IPE 360 (IPE)	12.748	0.154	851.02
		N21/N22	IPE 500 (IPE)	7.500	0.087	682.95
		N23/N24	IPE 500 (IPE)	7.500	0.087	682.95
		N22/N25	IPE 360 (IPE)	12.748	0.154	851.02
		N24/N25	IPE 360 (IPE)	12.748	0.154	851.02
		N26/N27	IPE 500 (IPE)	7.500	0.087	682.95
		N28/N29	IPE 500 (IPE)	7.500	0.087	682.95
		N27/N30	IPE 360 (IPE)	12.748	0.154	851.02
		N29/N30	IPE 360 (IPE)	12.748	0.154	851.02
		N31/N32	IPE 500 (IPE)	7.500	0.087	682.95
		N33/N34	IPE 500 (IPE)	7.500	0.087	682.95



Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N32/N35	IPE 360 (IPE)	12.748	0.154	851.02
		N34/N35	IPE 360 (IPE)	12.748	0.154	851.02
		N36/N37	IPE 500 (IPE)	7.500	0.087	682.95
		N38/N39	IPE 500 (IPE)	7.500	0.087	682.95
		N37/N40	IPE 360 (IPE)	12.748	0.154	851.02
		N39/N40	IPE 360 (IPE)	12.748	0.154	851.02
		N41/N42	IPE 500 (IPE)	7.500	0.087	682.95
		N43/N44	IPE 500 (IPE)	7.500	0.087	682.95
		N42/N45	IPE 360 (IPE)	12.748	0.154	851.02
		N44/N45	IPE 360 (IPE)	12.748	0.154	851.02
		N46/N47	IPE 500 (IPE)	7.500	0.087	682.95
		N48/N49	IPE 500 (IPE)	7.500	0.087	682.95
		N47/N50	IPE 360 (IPE)	12.748	0.154	851.02
		N49/N50	IPE 360 (IPE)	12.748	0.154	851.02
		N51/N52	IPE 500 (IPE)	7.500	0.087	682.95
		N53/N54	IPE 500 (IPE)	7.500	0.087	682.95
		N57/N61	IPE 300 (IPE)	8.750	0.047	369.54
		N56/N60	IPE 300 (IPE)	8.750	0.047	369.54
		N59/N63	IPE 300 (IPE)	8.750	0.047	369.54
		N58/N62	IPE 300 (IPE)	8.750	0.047	369.54
		N65/N55	IPE 300 (IPE)	10.000	0.054	422.33
		N64/N5	IPE 300 (IPE)	10.000	0.054	422.33
		N2/N7	IPE 120 (IPE)	6.000	0.008	62.17
		N7/N12	IPE 100 (IPE)	6.000	0.006	48.51
		N12/N17	IPE 100 (IPE)	6.000	0.006	48.51
		N17/N22	IPE 100 (IPE)	6.000	0.006	48.51
		N22/N27	IPE 100 (IPE)	6.000	0.006	48.51
		N27/N32	IPE 100 (IPE)	6.000	0.006	48.51
		N32/N37	IPE 100 (IPE)	6.000	0.006	48.51
		N37/N42	IPE 100 (IPE)	6.000	0.006	48.51
		N42/N47	IPE 100 (IPE)	6.000	0.006	48.51
		N47/N52	IPE 120 (IPE)	6.000	0.008	62.17
		N4/N9	IPE 120 (IPE)	6.000	0.008	62.17
		N9/N14	IPE 100 (IPE)	6.000	0.006	48.51
		N14/N19	IPE 100 (IPE)	6.000	0.006	48.51
		N19/N24	IPE 100 (IPE)	6.000	0.006	48.51
		N24/N29	IPE 100 (IPE)	6.000	0.006	48.51
		N29/N34	IPE 100 (IPE)	6.000	0.006	48.51
		N34/N39	IPE 100 (IPE)	6.000	0.006	48.51
		N39/N44	IPE 100 (IPE)	6.000	0.006	48.51
		N44/N49	IPE 100 (IPE)	6.000	0.006	48.51
		N49/N54	IPE 120 (IPE)	6.000	0.008	62.17
		N66/N61	IPE 120 (IPE)	6.000	0.008	62.17
		N67/N63	IPE 120 (IPE)	6.000	0.008	62.17
		N60/N68	IPE 120 (IPE)	6.000	0.008	62.17
		N62/N69	IPE 120 (IPE)	6.000	0.008	62.17



Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N5/N10	IPE 120 (IPE)	6.000	0.008	62.17
		N6/N2	L 40 x 40 x 5 (L)	9.605	0.004	28.58
		N1/N7	L 40 x 40 x 5 (L)	9.605	0.004	28.58
		N2/N68	L 50 x 50 x 6 (L)	8.754	0.005	39.10
		N7/N60	L 50 x 50 x 6 (L)	8.754	0.005	39.10
		N60/N10	Ø16 (Redondos)	8.754	0.002	13.82
		N68/N5	Ø16 (Redondos)	8.754	0.002	13.82
		N69/N5	Ø16 (Redondos)	8.754	0.002	13.82
		N62/N10	Ø16 (Redondos)	8.754	0.002	13.82
		N9/N62	L 50 x 50 x 6 (L)	8.754	0.005	39.10
		N4/N69	L 50 x 50 x 6 (L)	8.754	0.005	39.10
		N8/N4	L 40 x 40 x 5 (L)	9.605	0.004	28.58
		N3/N9	L 40 x 40 x 5 (L)	9.605	0.004	28.58
		N51/N47	L 40 x 40 x 5 (L)	9.605	0.004	28.58
		N46/N52	L 40 x 40 x 5 (L)	9.605	0.004	28.58
		N47/N61	L 50 x 50 x 6 (L)	8.754	0.005	39.10
		N52/N66	L 50 x 50 x 6 (L)	8.754	0.005	39.10
		N61/N50	Ø16 (Redondos)	8.754	0.002	13.82
		N66/N55	Ø16 (Redondos)	8.754	0.002	13.82
		N67/N55	Ø16 (Redondos)	8.754	0.002	13.82
		N63/N50	Ø16 (Redondos)	8.754	0.002	13.82
		N49/N63	L 50 x 50 x 6 (L)	8.754	0.005	39.10
		N54/N67	L 50 x 50 x 6 (L)	8.754	0.005	39.10
		N53/N49	L 40 x 40 x 5 (L)	9.605	0.004	28.58
		N48/N54	L 40 x 40 x 5 (L)	9.605	0.004	28.58
		N70/N72	HE 140 B (HEB)	3.000	0.013	101.26
		N72/N71	HE 260 B (HEB)	10.000	0.186	965.03
		N50/N55	IPE 120 (IPE)	6.000	0.008	62.17
		N75/N76	HE 140 B (HEB)	3.000	0.013	101.26
		N76/N77	HE 100 B (HEB)	6.000	0.016	122.46
		N74/N77	HE 140 B (HEB)	3.000	0.013	101.26
		N77/N78	HE 100 B (HEB)	6.000	0.016	122.46
		N73/N78	HE 140 B (HEB)	3.000	0.013	101.26
		N78/N72	HE 100 B (HEB)	6.000	0.016	122.46
		N76/N79	HE 260 B (HEB)	10.000	0.186	965.03
		N79/N80	HE 100 B (HEB)	6.000	0.016	122.46
		N80/N81	HE 100 B (HEB)	6.000	0.016	122.46
		N81/N71	HE 100 B (HEB)	6.000	0.016	122.46
		N77/N80	HE 260 B (HEB)	10.000	0.186	965.03
		N78/N81	HE 260 B (HEB)	10.000	0.186	965.03
		N52/N55	IPE 180 (IPE)	12.748	0.041	247.37
		N54/N55	IPE 180 (IPE)	12.748	0.041	247.37

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 (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275	IPE	IPE 500	165.000	656.446		1.914	5.315		15024.90	34973.12	
			IPE 160, Simple con cartelas	25.495			0.068			414.45		
			IPE 360, Simple con cartelas	229.456			2.778			15318.28		
			IPE 300	55.000			0.296			2322.81		
			IPE 120	60.000			0.079			621.72		
			IPE 100	96.000			0.099			776.21		
			IPE 180, Simple con cartelas	25.495			0.081			494.75		
		L	L 40 x 40 x 5	76.837	146.866		0.029	0.069		228.60		
			L 50 x 50 x 6	70.029			0.040			312.79		
		Redondos		Ø16	70.029	70.029		0.014	0.014		110.53	
				HE 140 B	12.000						0.052	405.06
				HE 260 B, Simple con cartelas	40.000						0.746	3860.14
		HEB		HE 100 B	36.000	88.000		0.094	0.891		734.76	
												4999.96

2.2.- Placas de anclaje

2.2.1.- Descripción

Descripción				
Referencia	Placa base	Disposición	Rigidizadores	Pernos
N1,N3,N51,N53	Ancho X: 400 mm Ancho Y: 650 mm Espesor: 22 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x5.0)	4Ø25 mm L=75 cm Prolongación recta
N6,N11,N16,N21,N26,N31,N46	Ancho X: 450 mm Ancho Y: 750 mm Espesor: 30 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: 2(200x80x9.0)	8Ø25 mm L=105 cm Prolongación recta
N8,N13,N18,N23,N28,N33,N36,N38,N41,N43,N48	Ancho X: 500 mm Ancho Y: 800 mm Espesor: 30 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: 2(200x55x9.0)	6Ø32 mm L=95 cm Prolongación recta
N56,N57,N58,N59,N64,N65	Ancho X: 300 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: -	4Ø16 mm L=30 cm Prolongación recta
N70,N73,N74,N75	Ancho X: 300 mm Ancho Y: 300 mm Espesor: 15 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: 1(100x25x5.0)	4Ø14 mm L=55 cm Prolongación recta

2.2.2.- Medición placas de anclaje

Pilares	Acero	Peso kp	Totales kp
N1, N3, N51, N53	S275	4 x 49.42	
N6, N11, N16, N21, N26, N31, N46	S275	7 x 98.56	
N8, N13, N18, N23, N28, N33, N36, N38, N41, N43, N48	S275	11 x 113.73	
N56, N57, N58, N59, N64, N65	S275	6 x 19.08	
N70, N73, N74, N75	S275	4 x 10.99	
Totales			2297.06



2.2.3.- Medición pernos placas de anclaje

Pilares	Pernos	Acero	Longitud m	Peso kp	Totales m	Totales kp
N1, N3, N51, N53	16Ø25 mm L=82 cm	B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)	16 x 0.82	16 x 3.15		
N6, N11, N16, N21, N26, N31, N46	56Ø25 mm L=113 cm	B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)	56 x 1.13	56 x 4.34		
N8, N13, N18, N23, N28, N33, N36, N38, N41, N43, N48	66Ø32 mm L=103 cm	B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)	66 x 1.03	66 x 6.52		
N56, N57, N58, N59, N64, N65	24Ø16 mm L=35 cm	B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)	24 x 0.35	24 x 0.56		
N70, N73, N74, N75	16Ø14 mm L=60 cm	B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)	16 x 0.60	16 x 0.72		
Totales					162.26	748.14

3.- CIMENTACIÓN



3.1.- Elementos de cimentación aislados



3.1.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N3 y N1	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 105.0 cm Ancho inicial Y: 197.5 cm Ancho final X: 105.0 cm Ancho final Y: 197.5 cm Ancho zapata X: 210.0 cm Ancho zapata Y: 395.0 cm Canto: 85.0 cm	Sup X: 15Ø16c/26 Sup Y: 8Ø16c/26 Inf X: 15Ø16c/26 Inf Y: 8Ø16c/26
N58, N64, N56, N57, N65 y N59	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 80.0 cm Ancho inicial Y: 147.5 cm Ancho final X: 80.0 cm Ancho final Y: 147.5 cm Ancho zapata X: 160.0 cm Ancho zapata Y: 295.0 cm Canto: 65.0 cm	Sup X: 15Ø12c/19 Sup Y: 8Ø12c/19 Inf X: 15Ø12c/19 Inf Y: 8Ø12c/19
N6, N11, N16, N21, N26, N31, N36, N41 y N46	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 117.5 cm Ancho inicial Y: 222.5 cm Ancho final X: 117.5 cm Ancho final Y: 222.5 cm Ancho zapata X: 235.0 cm Ancho zapata Y: 445.0 cm Canto: 115.0 cm	Sup X: 15Ø20c/30 Sup Y: 8Ø20c/30 Inf X: 15Ø20c/30 Inf Y: 8Ø20c/30
N51 y N53	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 102.5 cm Ancho inicial Y: 195.0 cm Ancho final X: 102.5 cm Ancho final Y: 195.0 cm Ancho zapata X: 205.0 cm Ancho zapata Y: 390.0 cm Canto: 110.0 cm	Sup X: 19Ø16c/20 Sup Y: 10Ø16c/20 Inf X: 19Ø16c/20 Inf Y: 10Ø16c/20
N70	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 80.0 cm Ancho inicial Y: 50.0 cm Ancho final X: 80.0 cm Ancho final Y: 50.0 cm Ancho zapata X: 160.0 cm Ancho zapata Y: 100.0 cm Canto: 65.0 cm	Sup X: 5Ø12c/19 Sup Y: 8Ø12c/19 Inf X: 5Ø12c/19 Inf Y: 8Ø12c/19
N73, N74 y N75	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 60.0 cm Ancho inicial Y: 110.0 cm Ancho final X: 60.0 cm Ancho final Y: 110.0 cm Ancho zapata X: 120.0 cm Ancho zapata Y: 220.0 cm Canto: 65.0 cm	Sup X: 11Ø12c/19 Sup Y: 6Ø12c/19 Inf X: 11Ø12c/19 Inf Y: 6Ø12c/19
N48, N43, N38, N33, N28, N23, N18, N13 y N8	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 130.0 cm Ancho inicial Y: 255.0 cm Ancho final X: 130.0 cm Ancho final Y: 255.0 cm Ancho zapata X: 260.0 cm Ancho zapata Y: 510.0 cm Canto: 110.0 cm	Sup X: 25Ø16c/20 Sup Y: 13Ø16c/20 Inf X: 25Ø16c/20 Inf Y: 13Ø16c/20



3.1.2.- Medición

Referencias: N3 y N1		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	15x2.00	30.00
	Peso (kg)	15x3.16	47.35
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	8x3.85	30.80
	Peso (kg)	8x6.08	48.61
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	15x2.30	34.50
	Peso (kg)	15x3.63	54.45
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	8x3.85	30.80
	Peso (kg)	8x6.08	48.61
Totales	Longitud (m)	126.10	
	Peso (kg)	199.02	199.02
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	138.71	
	Peso (kg)	218.92	218.92

Referencias: N58, N64, N56, N57, N65 y N59		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	15x1.73	25.95
	Peso (kg)	15x1.54	23.04
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	8x2.85	22.80
	Peso (kg)	8x2.53	20.24
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	15x1.73	25.95
	Peso (kg)	15x1.54	23.04
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	8x2.85	22.80
	Peso (kg)	8x2.53	20.24
Totales	Longitud (m)	97.50	
	Peso (kg)	86.56	86.56
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	107.25	
	Peso (kg)	95.22	95.22

Referencias: N6, N11, N16, N21, N26, N31, N36, N41 y N46		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	15x2.63	39.45
	Peso (kg)	15x6.49	97.29
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	8x4.35	34.80
	Peso (kg)	8x10.73	85.82
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	15x2.79	41.85
	Peso (kg)	15x6.88	103.21
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	8x4.35	34.80
	Peso (kg)	8x10.73	85.82
Totales	Longitud (m)	150.90	
	Peso (kg)	372.14	372.14
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	165.99	
	Peso (kg)	409.35	409.35

Referencias: N51 y N53		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	19x2.25	42.75
	Peso (kg)	19x3.55	67.47
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	10x3.80	38.00
	Peso (kg)	10x6.00	59.98



Referencias: N51 y N53		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	19x2.31	43.89
	Peso (kg)	19x3.65	69.27
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	10x3.80	38.00
	Peso (kg)	10x6.00	59.98
Totales	Longitud (m)	162.64	
	Peso (kg)	256.70	256.70
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	178.90	
	Peso (kg)	282.37	282.37

Referencia: N70		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	5x1.73	8.65
	Peso (kg)	5x1.54	7.68
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	8x1.19	9.52
	Peso (kg)	8x1.06	8.45
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	5x1.73	8.65
	Peso (kg)	5x1.54	7.68
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	8x1.19	9.52
	Peso (kg)	8x1.06	8.45
Totales	Longitud (m)	36.34	
	Peso (kg)	32.26	32.26
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	39.97	
	Peso (kg)	35.49	35.49

Referencias: N73, N74 y N75		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	11x1.39	15.29
	Peso (kg)	11x1.23	13.57
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	6x2.10	12.60
	Peso (kg)	6x1.86	11.19
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	11x1.39	15.29
	Peso (kg)	11x1.23	13.57
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	6x2.10	12.60
	Peso (kg)	6x1.86	11.19
Totales	Longitud (m)	55.78	
	Peso (kg)	49.52	49.52
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	61.36	
	Peso (kg)	54.47	54.47

Referencias: N48, N43, N38, N33, N28, N23, N18, N13 y N8		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	25x2.50	62.50
	Peso (kg)	25x3.95	98.65
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	13x5.00	65.00
	Peso (kg)	13x7.89	102.59
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	25x2.80	70.00
	Peso (kg)	25x4.42	110.48
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	13x5.00	65.00
	Peso (kg)	13x7.89	102.59
Totales	Longitud (m)	262.50	
	Peso (kg)	414.31	414.31



Referencias: N48, N43, N38, N33, N28, N23, N18, N13 y N8		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	288.75	455.74
	Peso (kg)	455.74	

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)		
	Ø12	Ø16	Ø20	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N3 y N1		2x218.92		437.84	2x7.05	2x0.83
Referencias: N58, N64, N56, N57, N65 y N59	6x95.22			571.32	6x3.07	6x0.47
Referencias: N6, N11, N16, N21, N26, N31, N36, N41 y N46			9x409.35	3684.15	9x12.03	9x1.05
Referencias: N51 y N53		2x282.37		564.74	2x8.79	2x0.80
Referencia: N70	35.49			35.49	1.04	0.16
Referencias: N73, N74 y N75	3x54.47			163.41	3x1.72	3x0.26
Referencias: N48, N43, N38, N33, N28, N23, N18, N13 y N8		9x455.74		4101.66	9x14.59	9x1.33
Totales	770.22	5104.24	3684.15	9558.61	295.80	28.39

3.2.- Vigas

3.2.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
C [N3-N58], C [N58-N64], C [N64-N56], C [N56-N1], C [N51-N57], C [N57-N65] y C [N59-N53]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C [N1-N6], C [N6-N11], C [N11-N16], C [N16-N21], C [N21-N26], C [N26-N31], C [N31-N36], C [N36-N41], C [N41-N46], C [N46-N51], C [N53-N48], C [N48-N43], C [N43-N38], C [N38-N33], C [N33-N28], C [N28-N23], C [N23-N18], C [N18-N13], C [N13-N8], C [N8-N3], C [N75-N74], C [N74-N73] y C [N73-N70]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C [N65-N70]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C [N70-N59]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C [N75-N38], C [N74-N43] y C [N73-N48]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

3.2.2.- Medición

Referencias: C [N3-N58], C [N58-N64], C [N64-N56], C [N56-N1], C [N51-N57], C [N57-N65] y C [N59-N53]	B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado	Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)	2x6.55	13.10
	Peso (kg)	2x5.82	11.63
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)	2x6.55	13.10
	Peso (kg)	2x5.82	11.63
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	13x1.33	17.29
	Peso (kg)	13x0.52	6.82
Totales	Longitud (m)	17.29	26.20
	Peso (kg)	6.82	23.26
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	19.02	28.82
	Peso (kg)	7.50	25.59
			33.09



Referencias: C [N1-N6], C [N6-N11], C [N11-N16], C [N16-N21], C [N21-N26], C [N26-N31], C [N31-N36], C [N36-N41], C [N41-N46], C [N46-N51], C [N53-N48], C [N48-N43], C [N43-N38], C [N38-N33], C [N33-N28], C [N28-N23], C [N23-N18], C [N18-N13], C [N13-N8], C [N8-N3], C [N75-N74], C [N74-N73] y C [N73-N70]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x6.30 2x5.59	12.60 11.19
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x6.30 2x5.59	12.60 11.19
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	14x1.33 14x0.52		18.62 7.35
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	18.62 7.35	25.20 22.38	29.73
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	20.48 8.09	27.72 24.61	32.70

Referencia: C [N65-N70]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x2.80 2x2.49	5.60 4.97
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x2.80 2x2.49	5.60 4.97
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	5x1.33 5x0.52		6.65 2.62
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	6.65 2.62	11.20 9.94	12.56
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	7.32 2.88	12.32 10.94	13.82

Referencia: C [N70-N59]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x4.05 2x3.60	8.10 7.19
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x4.05 2x3.60	8.10 7.19
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	10x1.33 10x0.52		13.30 5.25
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	13.30 5.25	16.20 14.38	19.63
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	14.63 5.78	17.82 15.81	21.59

Referencias: C [N75-N38], C [N74-N43] y C [N73-N48]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x10.30 2x9.14	20.60 18.29
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x10.30 2x9.14	20.60 18.29
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	23x1.33 23x0.52		30.59 12.07
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	30.59 12.07	41.20 36.58	48.65
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	33.65 13.28	45.32 40.24	53.52



Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: C [N3-N58], C [N58-N64], C [N64-N56], C [N56-N1], C [N51-N57], C [N57-N65] y C [N59-N53]	7x7.50	7x25.59	231.63	7x0.56	7x0.14
Referencias: C [N1-N6], C [N6-N11], C [N11-N16], C [N16-N21], C [N21-N26], C [N26-N31], C [N31-N36], C [N36-N41], C [N41-N46], C [N46-N51], C [N53-N48], C [N48-N43], C [N43-N38], C [N38-N33], C [N33-N28], C [N28-N23], C [N23-N18], C [N18-N13], C [N13-N8], C [N8-N3], C [N75-N74], C [N74-N73] y C [N73-N70]	23x8.08	23x24.62	752.10	23x0.60	23x0.15
Referencia: C [N65-N70]	2.89	10.93	13.82	0.19	0.05
Referencia: C [N70-N59]	5.77	15.82	21.59	0.39	0.10
Referencias: C [N75-N38], C [N74-N43] y C [N73-N48]	3x13.27	3x40.24	160.53	3x1.02	3x0.25
Totales	286.81	892.86	1179.67	21.42	5.35



INDICE

1. SITUACIÓN

2. EMPLAZAMIENTO

3. DISTRIBUCIÓN

4. OFICINAS

5. PLANTA CUBIERTA

6. ALZADOS

7. CIMENTACIÓN

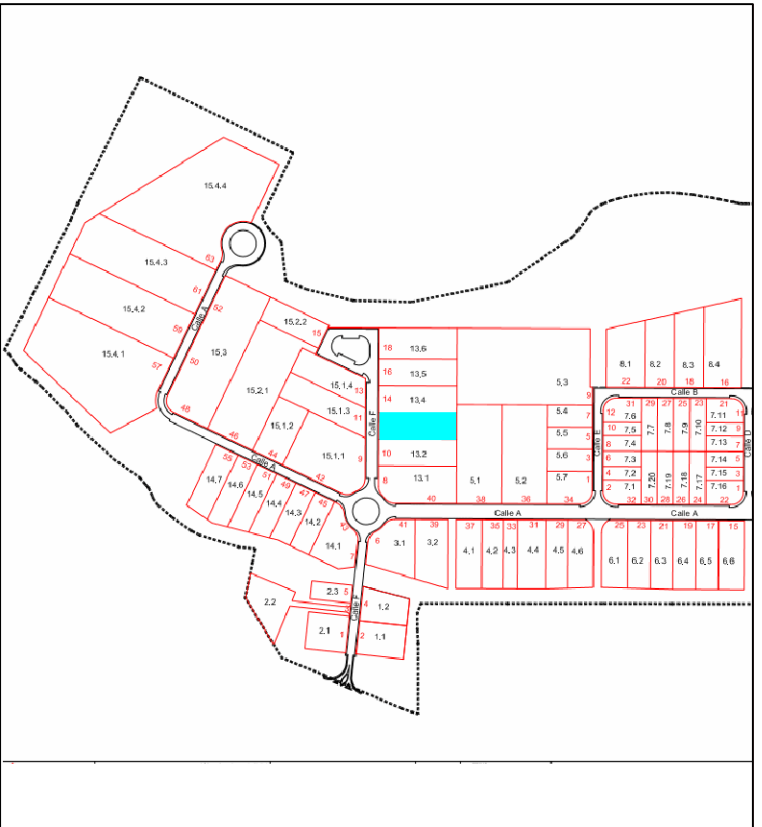
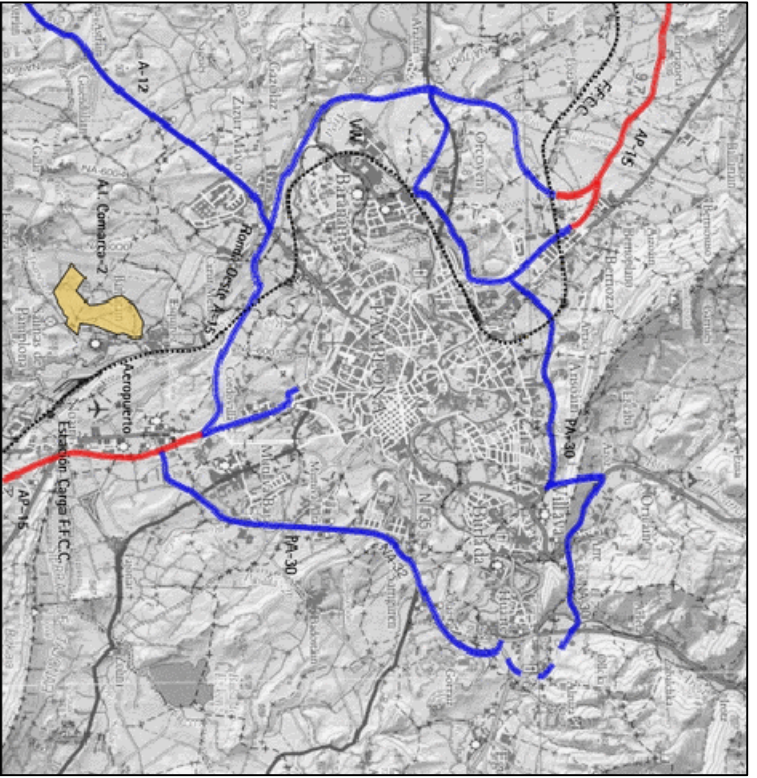
8. DETALLE CIMENTACIÓN

9. PLACAS DE ANCLAJE

10. ESTRUCTURA CUBIERTA

11. PÓRTICOS

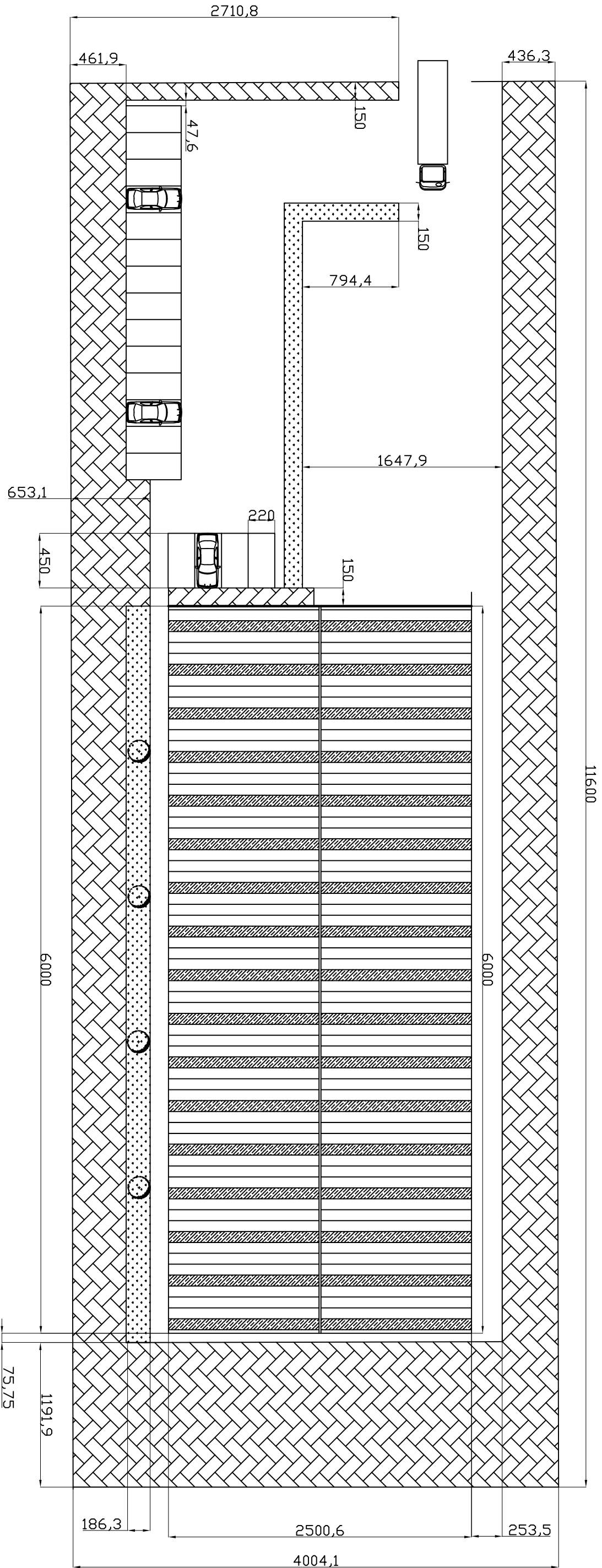
12. SECCIÓN CONSTRUCTIVA

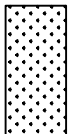

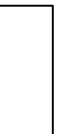


 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T. INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO
	DEPARTAMENTO DE PROYECTO E ING. RURAL


PROYECTO: NAVE INDUSTRIAL CON EDIFICIO DE OFICINAS PARA ALMACÉN DE MAQUINARIA DE CONSTRUCCIÓN	REALIZADO: MAINZ ESAIN, ALVARO
PLANO: SITUACIÓN	FIRMA:

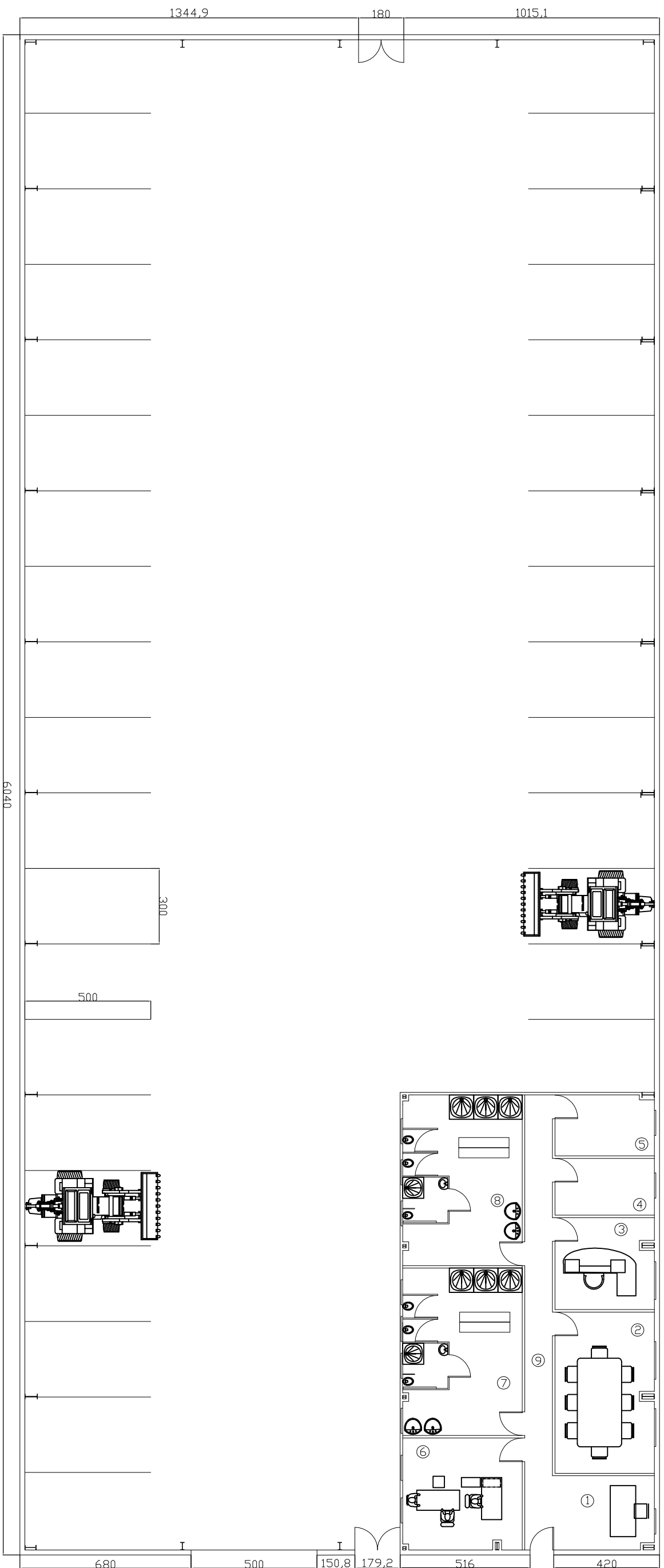
FECHA: 09/2013	ESCALA: 1:700	Nº PLANO: 1
--------------------------	-------------------------	-----------------------




LEYENDA	
	JARDÍN
	ACERA
	HORMIGÓN

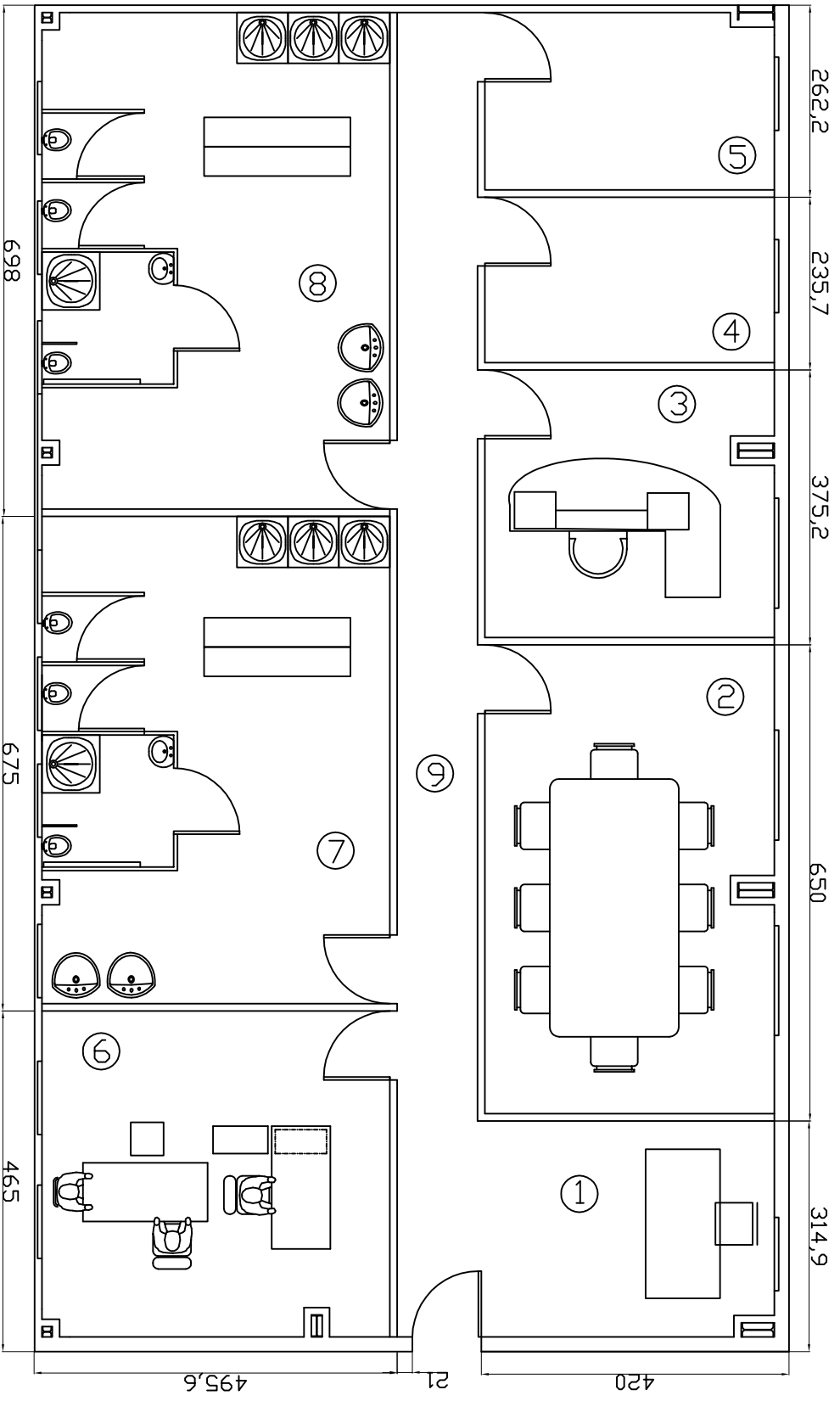
Cotas en cm

 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T. INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO	DEPARTAMENTU: DEPARTAMENTO DE PROYECTO E ING. RURAL
	PROYECTO: NAVE INDUSTRIAL CON EDIFICIO DE OFICINAS PARA ALMACÉN DE MAQUINARIA DE CONSTRUCCIÓN	REALIZADO: MAÑIZ ESAIN, ALVARO
PLANO: EMPLAZAMIENTO	FECHA: 09/2013	ESCALA: 1:350
		Nº PLANO: 2



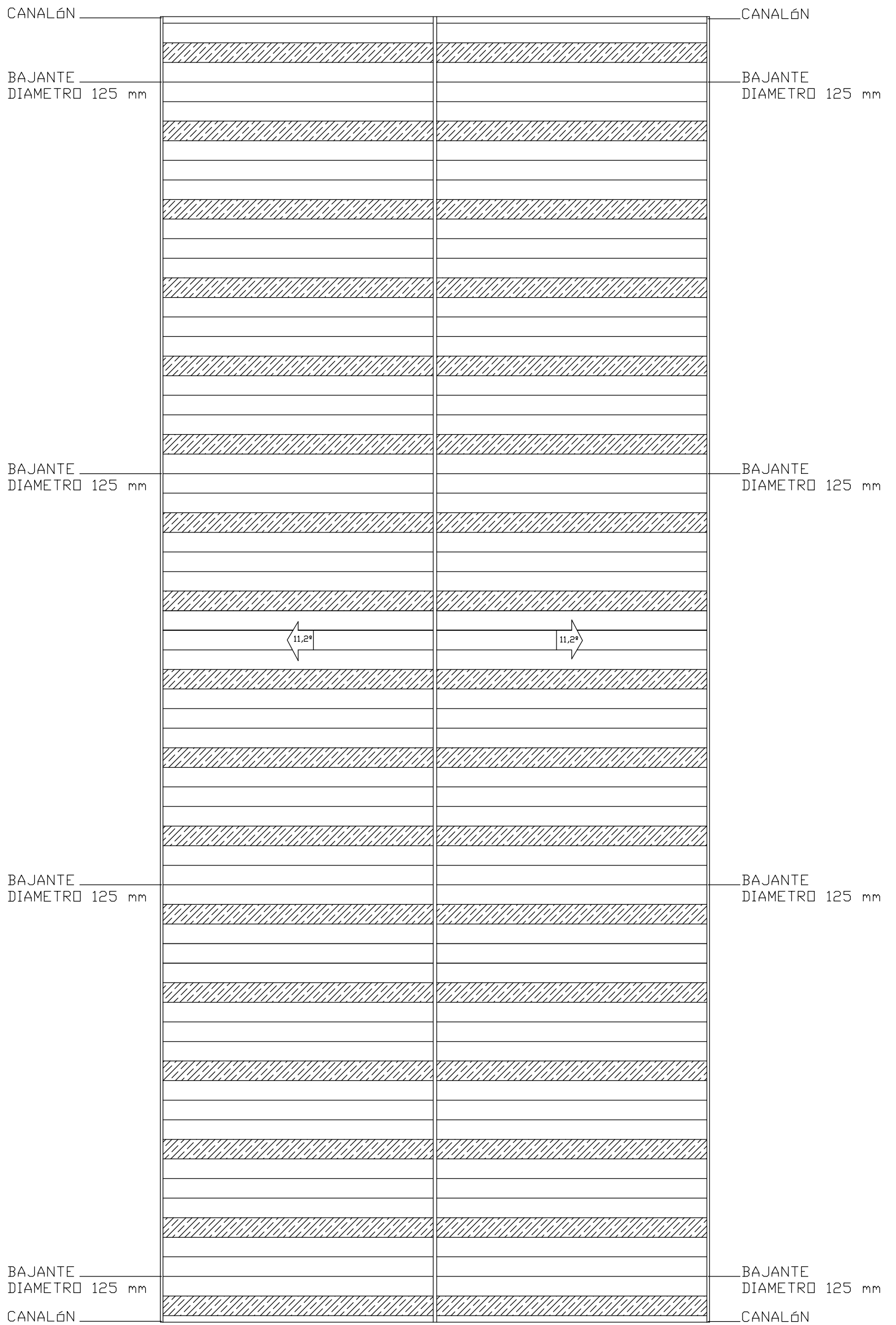
NOMBRE ZONA	AREA(M2)
RECIBIDOR (1)	11,616
SALA DE REUNIONES (2)	24,693
DESPACHO DIRECTOR (3)	13,976
CUARTO LIMPIEZA (4)	8,802
CUARTO CALDERAS (5)	9,508
OFICINAS (6)	20,908
VESTUARIO MASCULINO (7)	31,483
VESTUARIO FEMENINO (8)	31,921
PASILLO (9)	19,8

 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T. INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO
	DEPARTAMENTO DE PROYECTO E ING. RURAL
PROYECTO: NAVE INDUSTRIAL CON EDIFICIO DE OFICINAS PARA ALMACÉN DE MAQUINARIA DE CONSTRUCCIÓN	REALIZADO: MAINZ ESAIN, ALVARO
PLANO: DISTRIBUCIÓN	FIRMA: FECHA: 09/2013
	ESCALA: 1:200
	Nº PLANO: 3



Cotas en cm

	Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T. INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO	DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE PROYECTO E ING. RURAL
	PROYECTO: NAVE INDUSTRIAL CON EDIFICIO DE OFICINAS PARA ALMACÉN DE MAQUINARIA DE CONSTRUCCIÓN	REALIZADO: MAINZ ESAM, ALVARO	FIRMADO:
PLANO: 	OFICINAS	ESCALA: 1:100	Nº PLANO: 4



Cotas en cm



Universidad Pública
de Navarra
Nafarroako
Unibertsitate Publikoa

E.T.S.I.I.T.

INGENIERO TÉCNICO
INDUSTRIAL MECÁNICO

PROYECTO:

NAVE INDUSTRIAL CON EDIFICIO DE
OFICINAS PARA ALMACÉN DE
MAQUINARIA DE CONSTRUCCIÓN

REALIZADO:

MAIZ ESAIN, ALVARO

FIRMA:

PLANO:

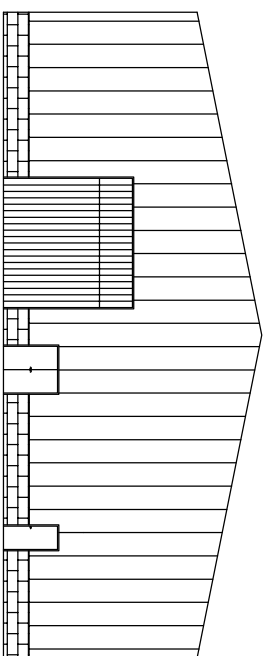
PLANTA CUBIERTA

FECHA:
09/2013

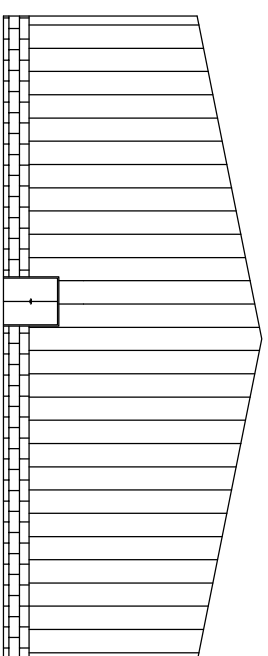
ESCALA:
1:250

Nº PLANO:
5

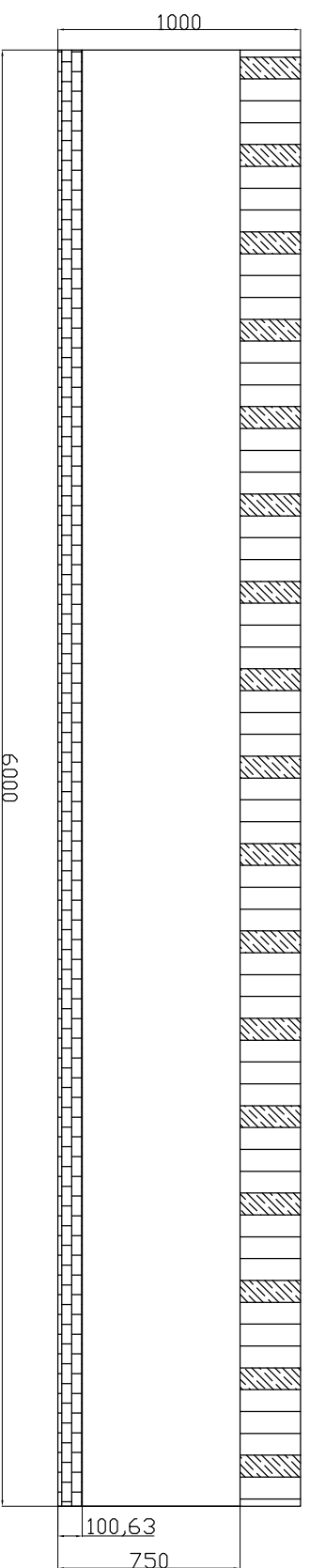
FACHADA DELANTERA



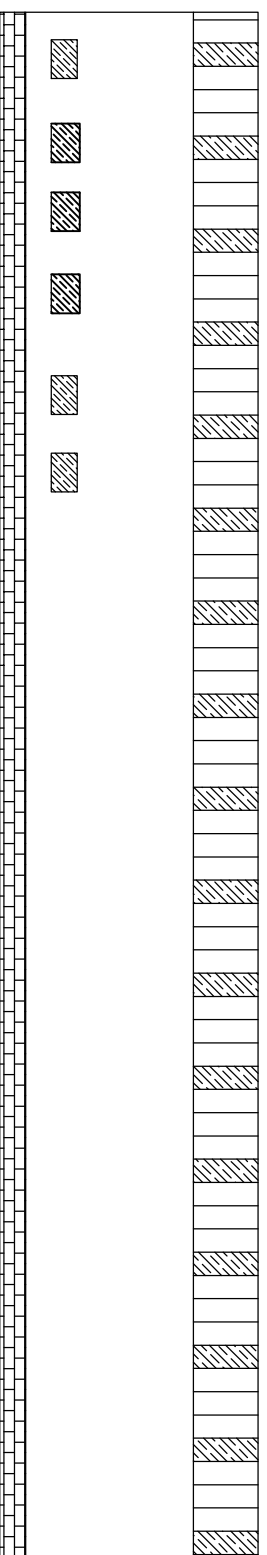
FACHADA TRASERA



FACHADA LATERAL IZQUIERDA



FACHADA LATERAL DERECHA



Cotas en cm



Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

E.T.S.I.I.T.

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

DEPARTAMENTO DE

PROYECTO E ING. RURAL

REALIZADO:

MAINZ ESAIN, ALVARO

PROYECTO:

NAVE INDUSTRIAL CON EDIFICIO DE OFICINAS PARA ALMACÉN DE MAQUINARIA DE CONSTRUCCIÓN

FIRMA:

PLANO:

ALZADOS

FECHA:

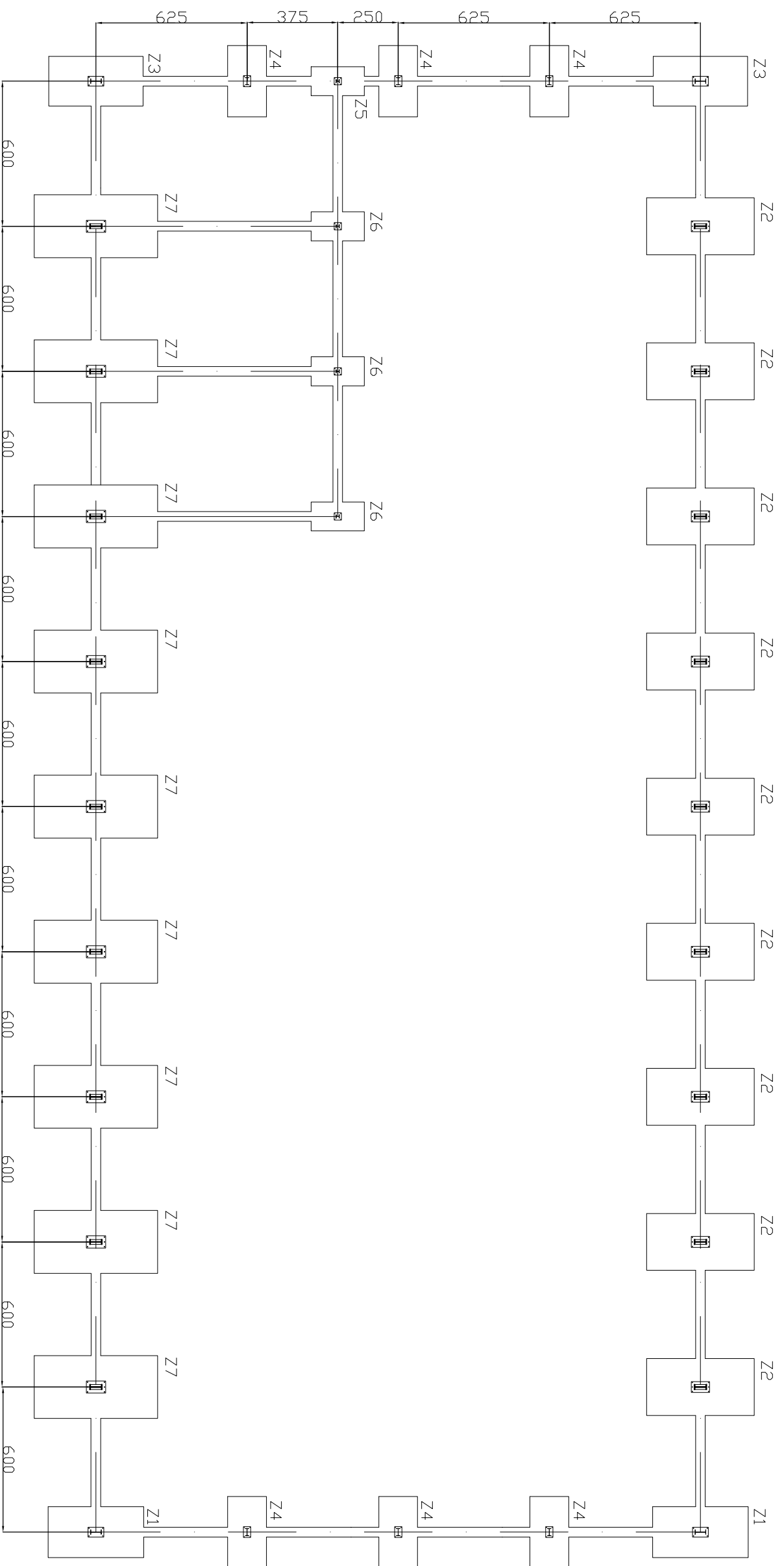
09/2013

ESCALA:


1:300

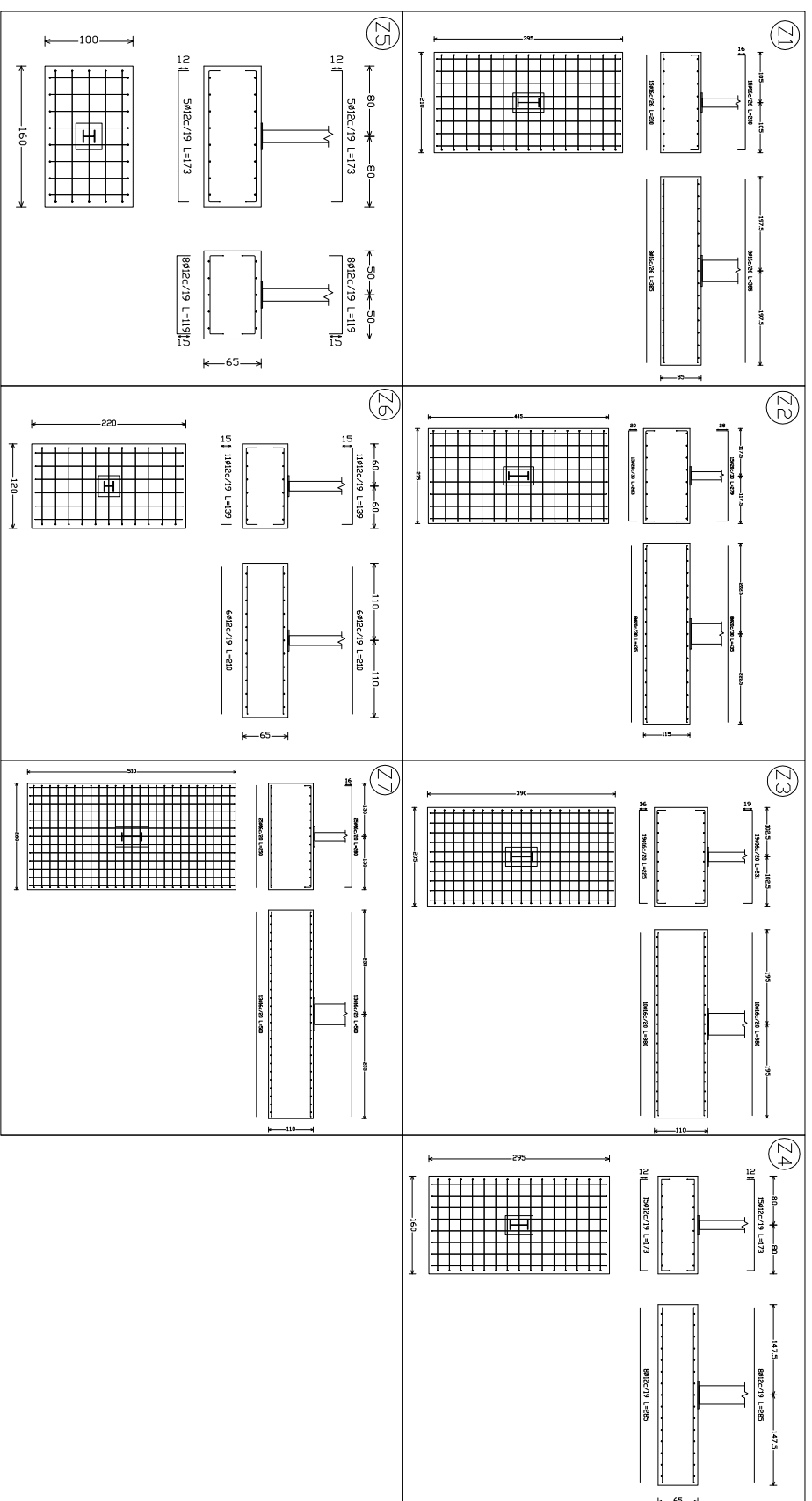
Nº PLANO:

6



Cotas en cm

 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTU: DEPARTAMENTO DE PROYECTO E ING. RURAL
	INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO	REALIZADU: MAINZ ESAIN, ALVARO
PROYECTO: NAVE INDUSTRIAL CON EDIFICIO DE OFICINAS PARA ALMACÉN DE MAQUINARIA DE CONSTRUCCIÓN	FIRMA:	
PLANO: CIMENTACIÓN	FECHA: 09/2013	ESCALA: 1:250
		Nº PLANO: 7




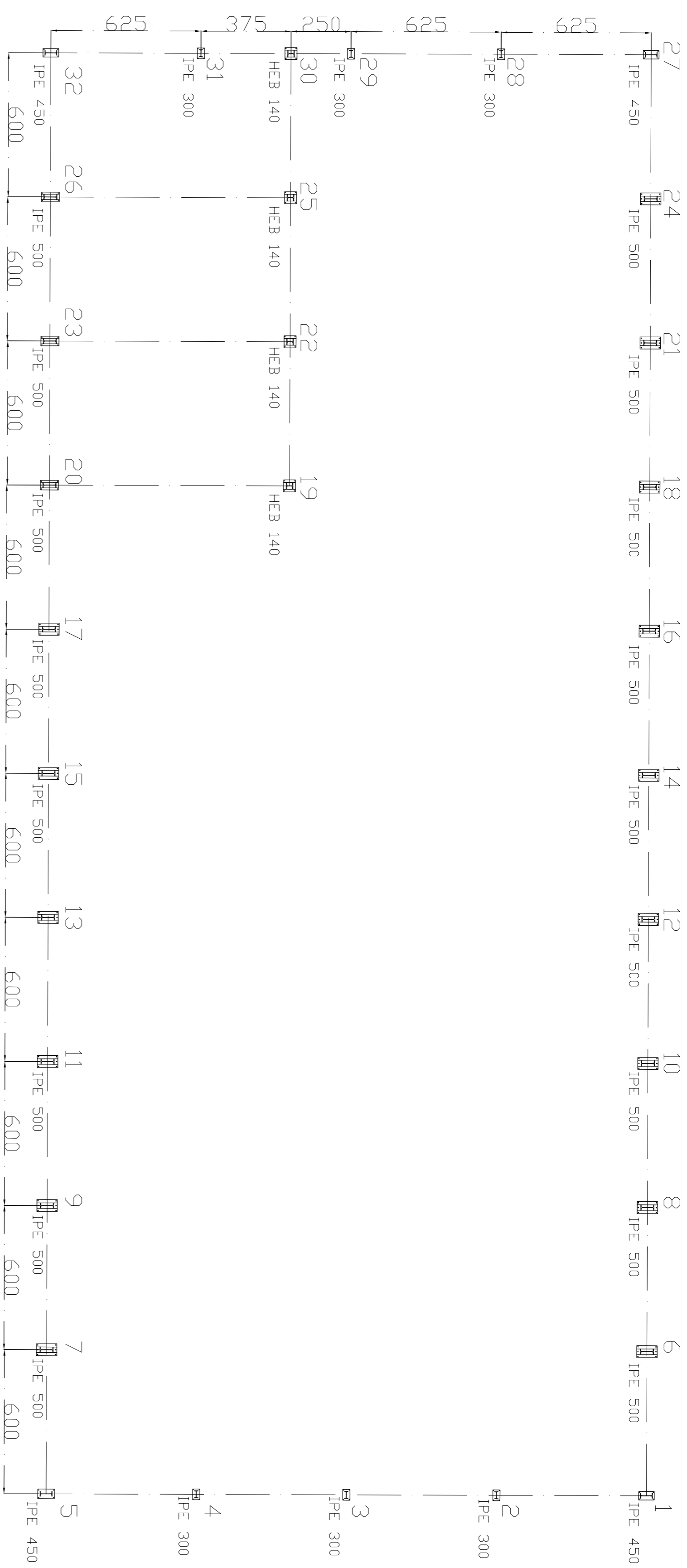
REFERENCIA	DIMENSIONES(cm)	CANTD(cm)	ARMADO INF. X	ARMADO INF. Y	ARMADO SUP. X	ARMADO SUP. Y
Z1	210x395	85	15Ø16c/26	8Ø16c/26	15Ø16c/26	8Ø16c/26
Z2	235x445	115	15Ø20c/30	8Ø20c/30	15Ø20c/30	8Ø20c/30
Z3	205x390	110	19Ø16c/20	10Ø16c/20	19Ø16c/20	10Ø16c/20
Z4	160x295	65	15Ø12c/19	8Ø12c/19	15Ø12c/19	8Ø12c/19
Z5	160x100	65	5Ø12c/19	7Ø12c/20	5Ø12c/19	7Ø12c/20
Z6	165x315	65	11Ø12c/19	6Ø12c/19	11Ø12c/19	6Ø12c/19
Z7	260x510	110	25Ø16c/20	13Ø16c/20	25Ø16c/20	13Ø16c/20

TABLA DE ZAPATAS

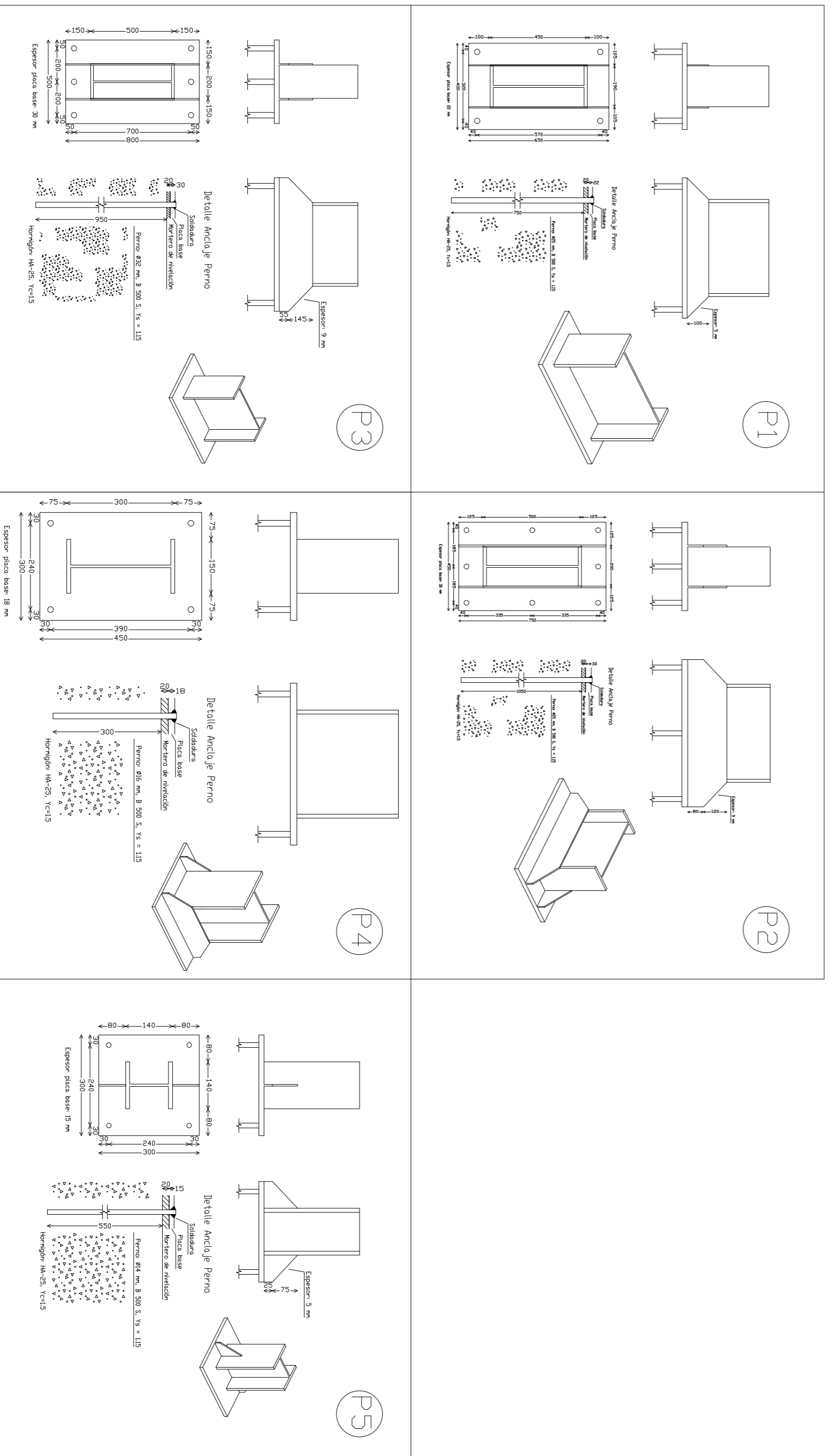
Cotas en cm

CUADRO DE VIGAS CENTRADORAS	
REFERENCIA	SECCION
C	ARM. SUP.: 2Ø12 ARM. INF.: 2Ø12 ESTRIBOS: 14Ø8c/30

 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T. INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO	DEPARTAMENTO:	DEPARTAMENTO DE PROYECTO E ING. RURAL
		PROYECTO:	REALIZADO:
NAVE INDUSTRIAL CON EDIFICIO DE OFICINAS PARA ALMACÉN DE MAQUINARIA DE CONSTRUCCIÓN		FIRMA:	MAINZ ESAIN, ALVARO
PLANO:	DETALLE CIMENTACIÓN	FECHA:	09/2013
		ESCALA:	1:250
		Nº PLANO:	8

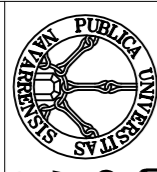


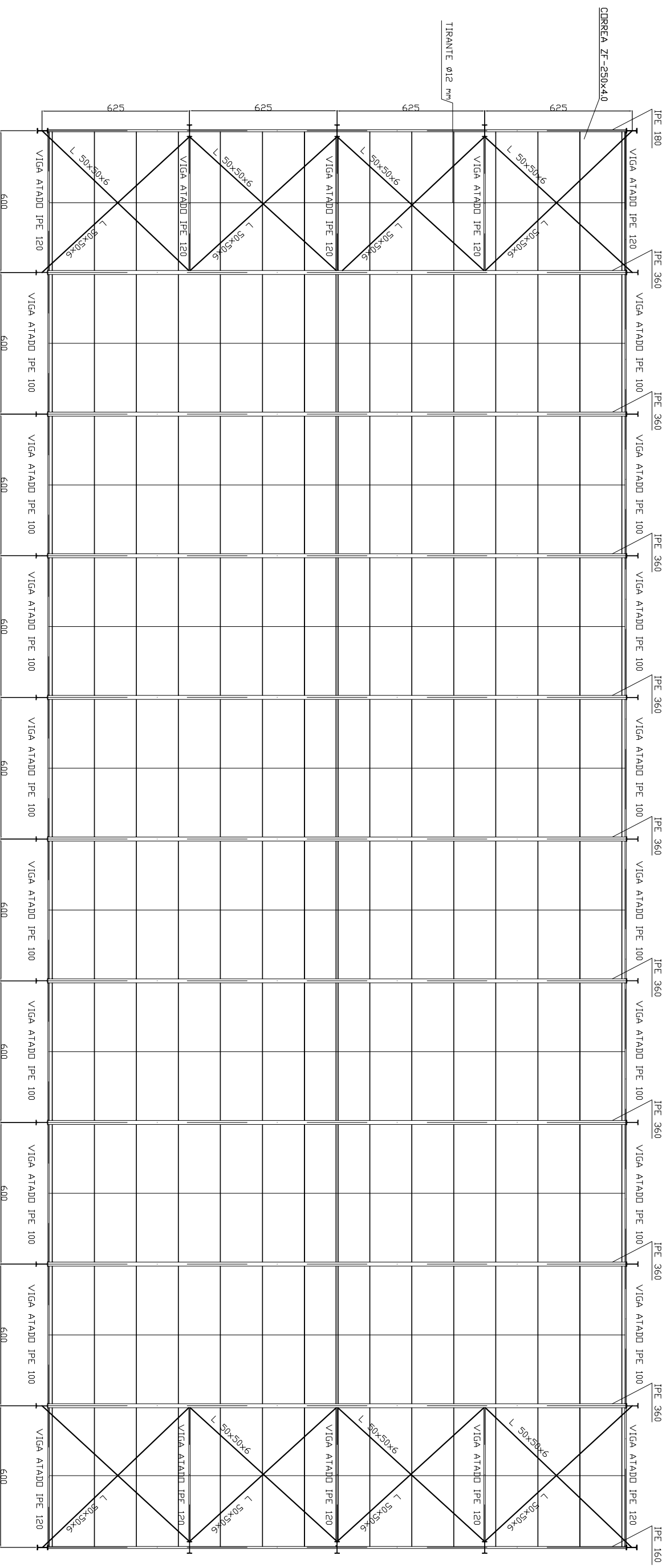
E 1:25
Cotas en mm




CUADRO PLACAS ANCLAJE	
P1	1,27,32,5
P2	6,8,10,12,14,16,24
P3	7,9,11,13,15,17,18,20,21,23,26
P4	2,3,4,28,29,31
P5	19,22,25,30

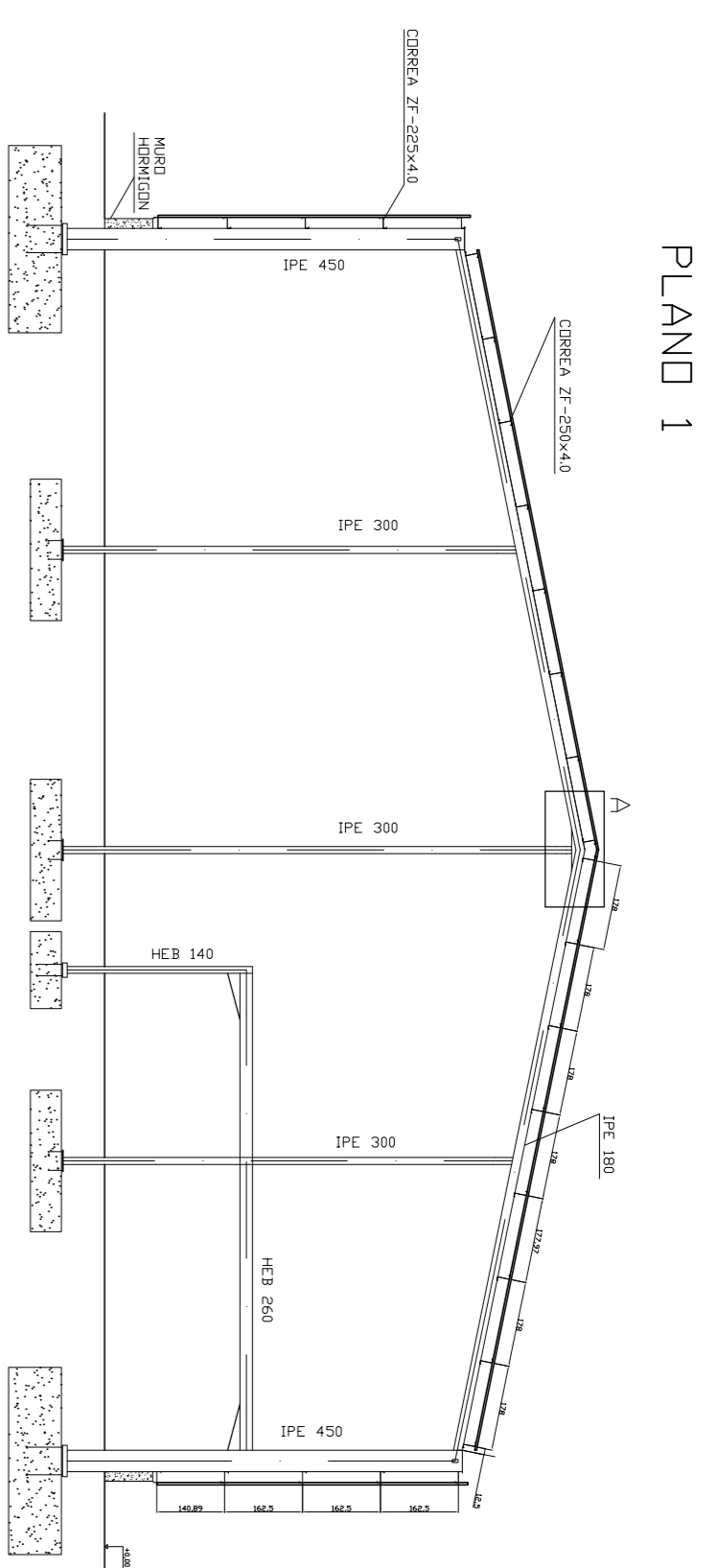
Cotas en cm

 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	ETS.I.T. INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO	DEPARTAMENTO DE PROYECTO E ING. RURAL	REALIZADO: MANZESAN, ALVARO
PLANO: PLACAS DE ANCLAJE	ESCALA: 1:250	Nº PLANO: 9	

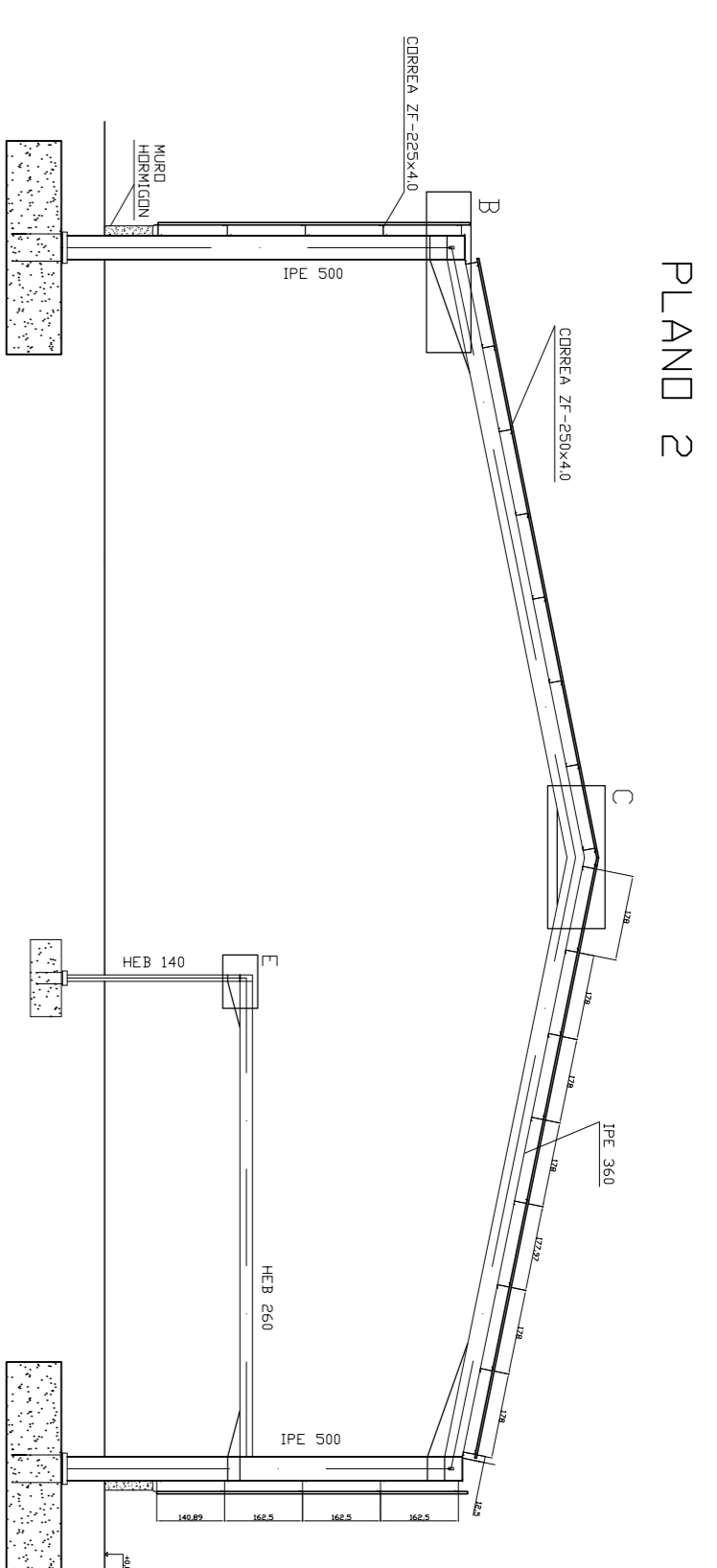


Cotas en cm

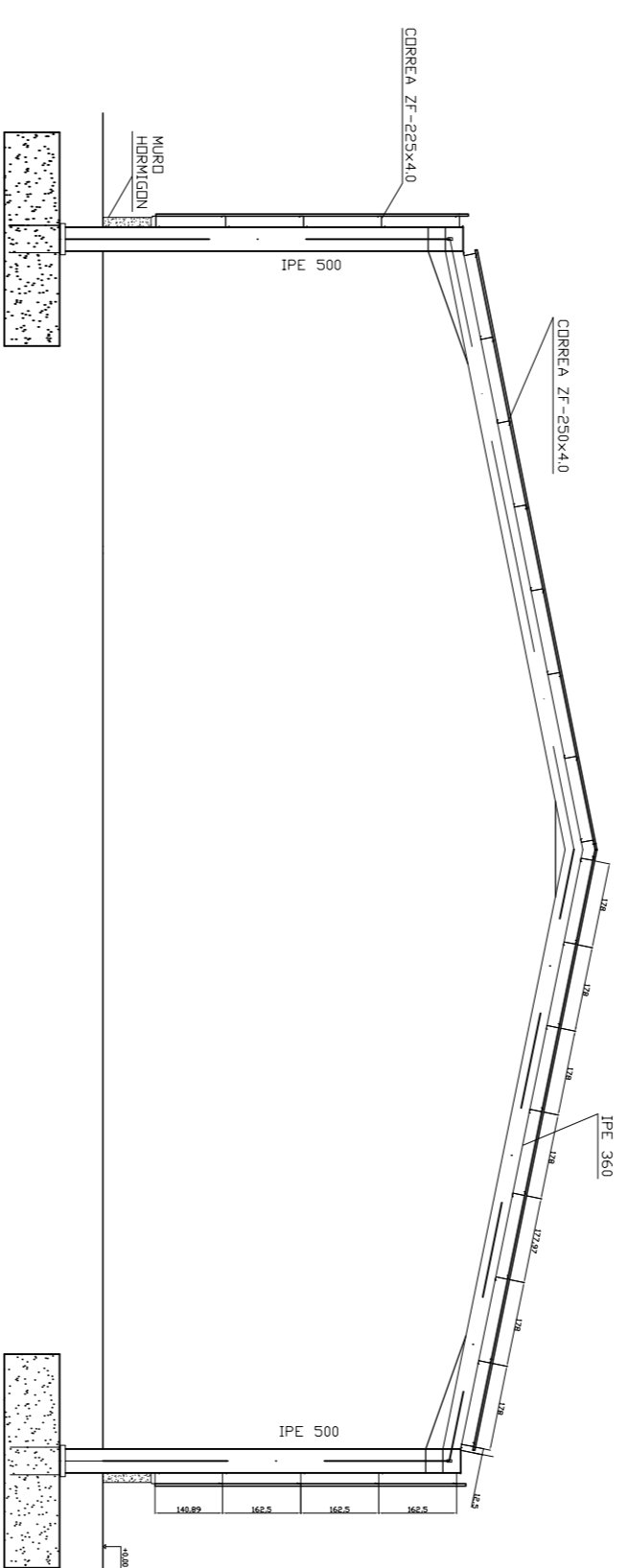
 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T. INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO	DEPARTAMENTO DE PROYECTO E ING. RURAL
		REALIZADO: MAIZ ESAIN, ALVARO
PROYECTO: NAVE INDUSTRIAL CON EDIFICIO DE OFICINAS PARA ALMACÉN DE MAQUINARIA DE CONSTRUCCIÓN	FIRMA:	FECHA: 09/2013
PLANO: ESTRUCTURA CUBIERTA	ESCALA: 1:200	Nº PLANO: 10



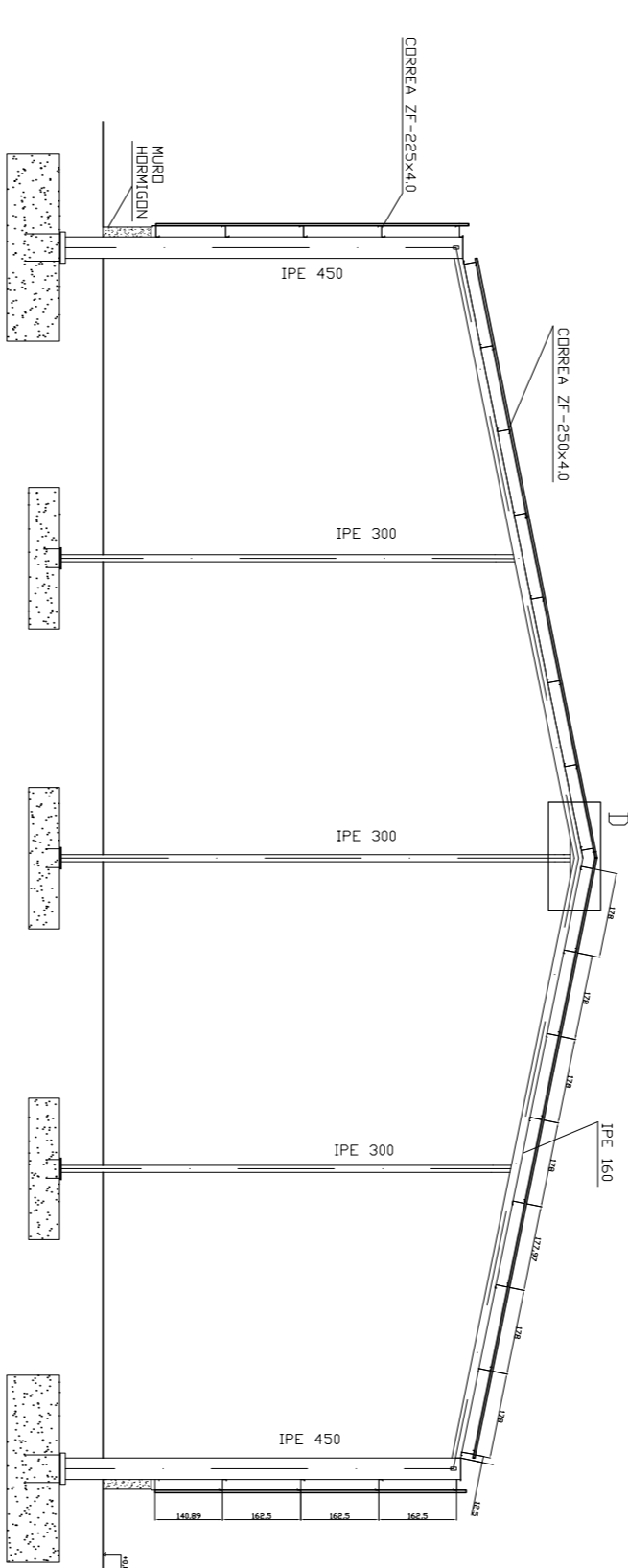
PLAND 1



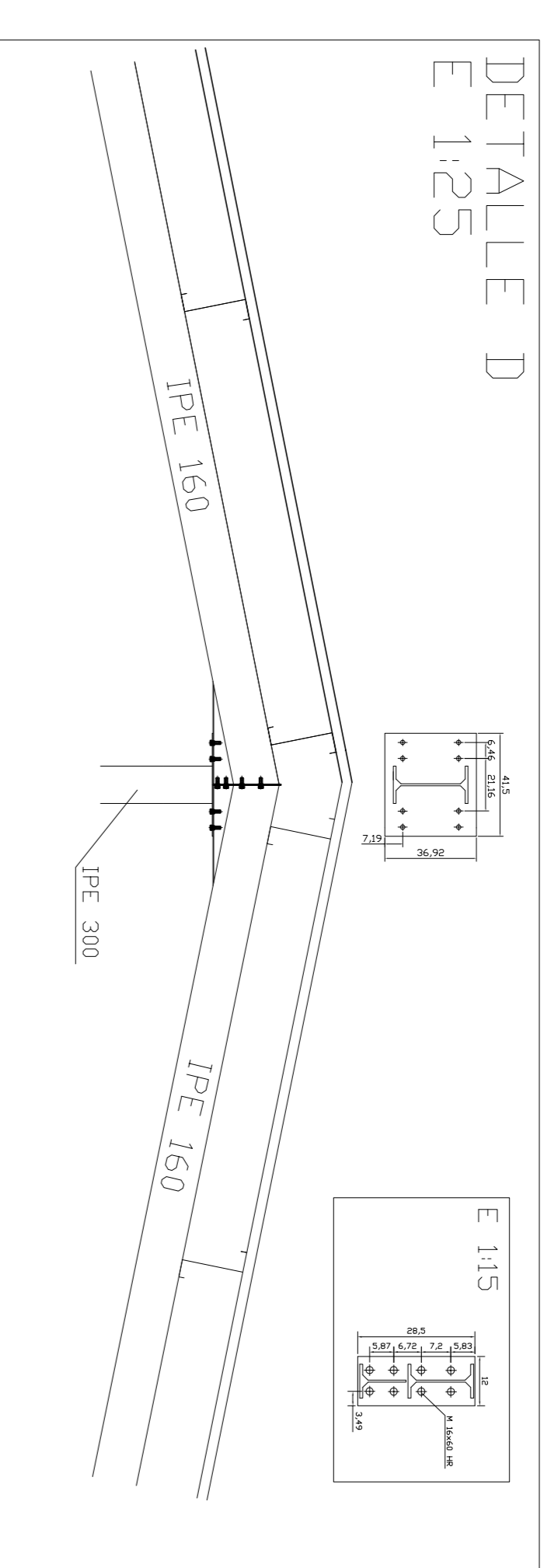
PLAND 2



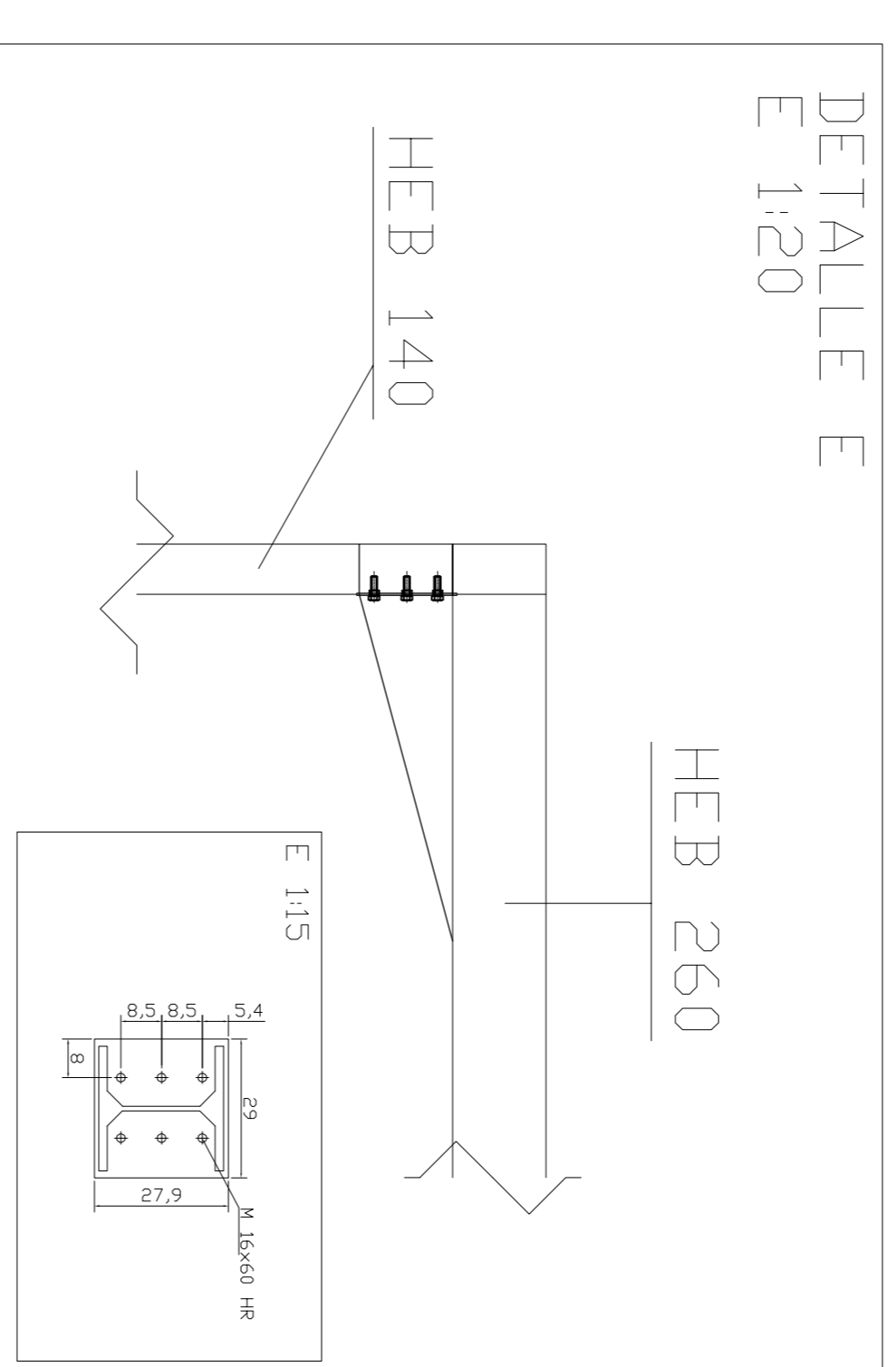
PLAND 3



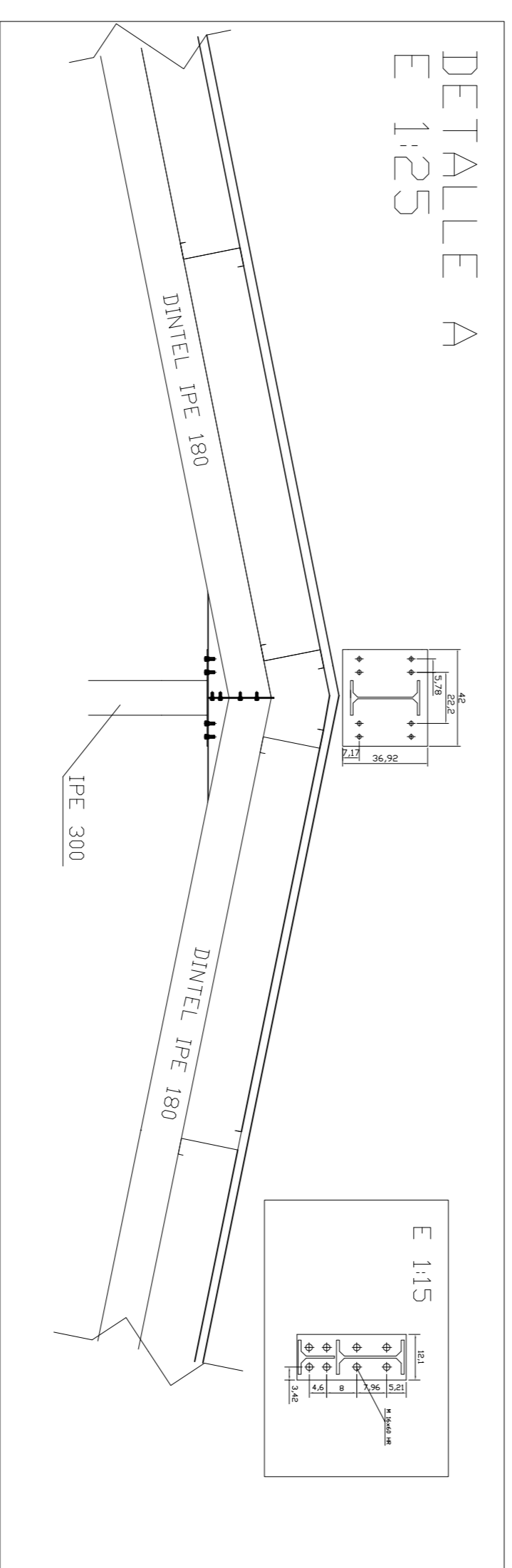
PLAND 4



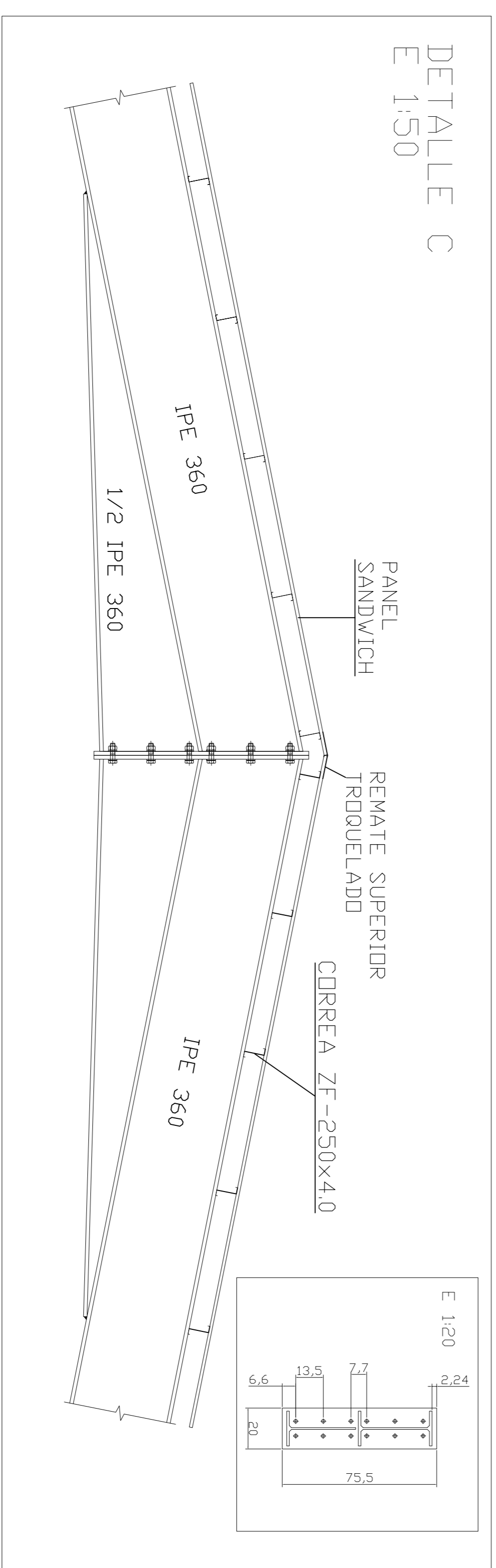
DETALLE D
E 1:25



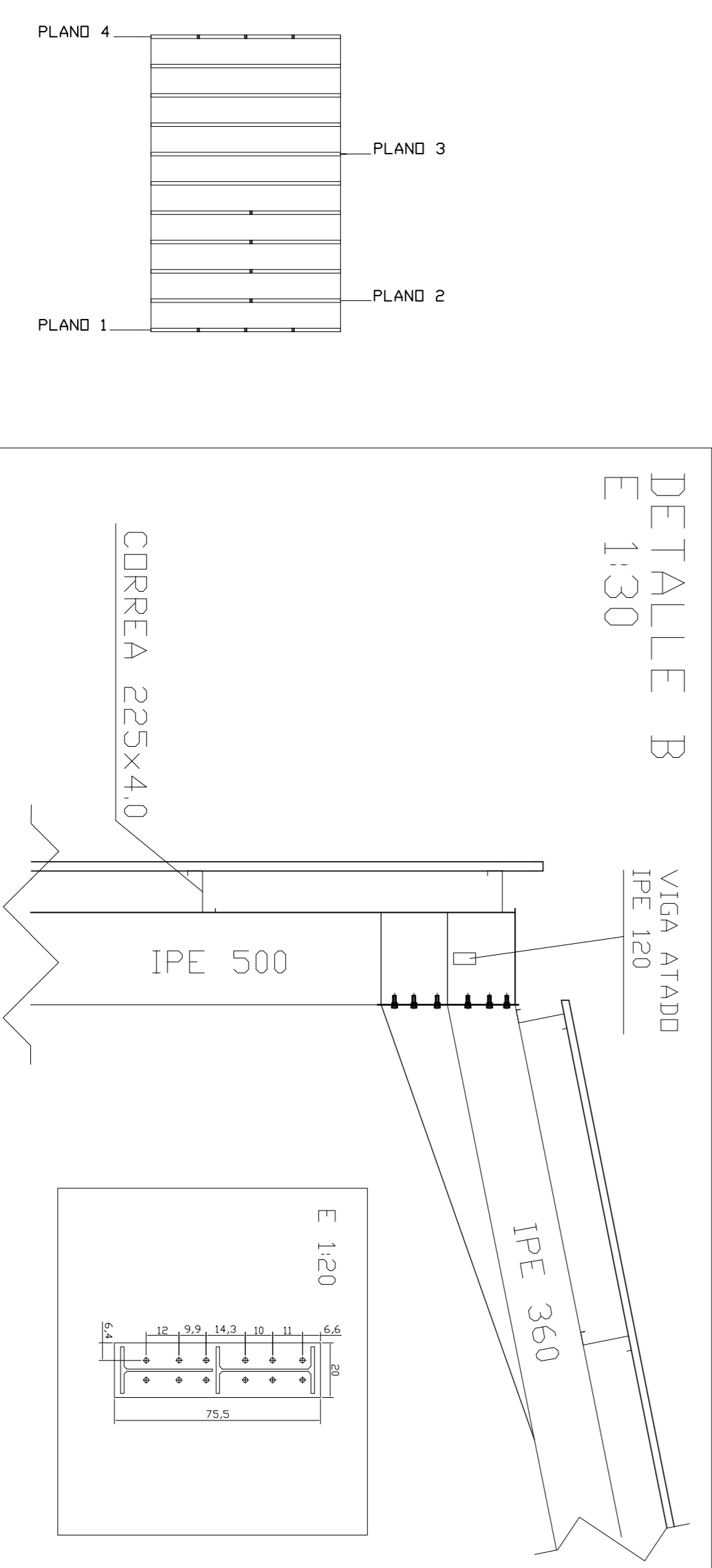
DETALLE E
E 1:20



DETALLE A
E 1:25



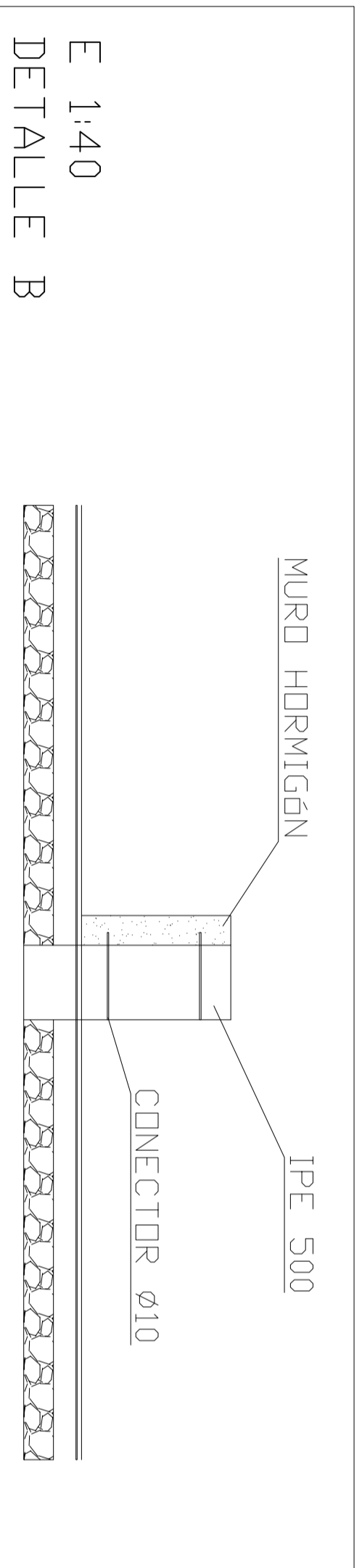
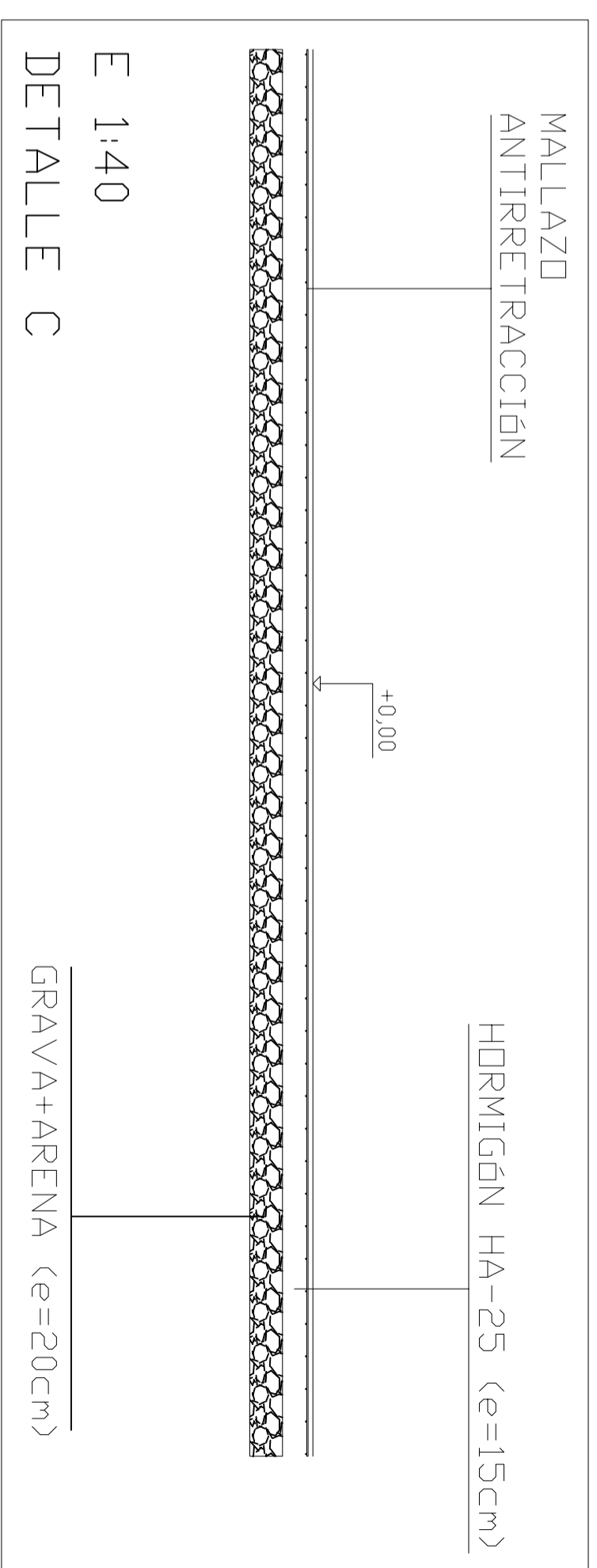
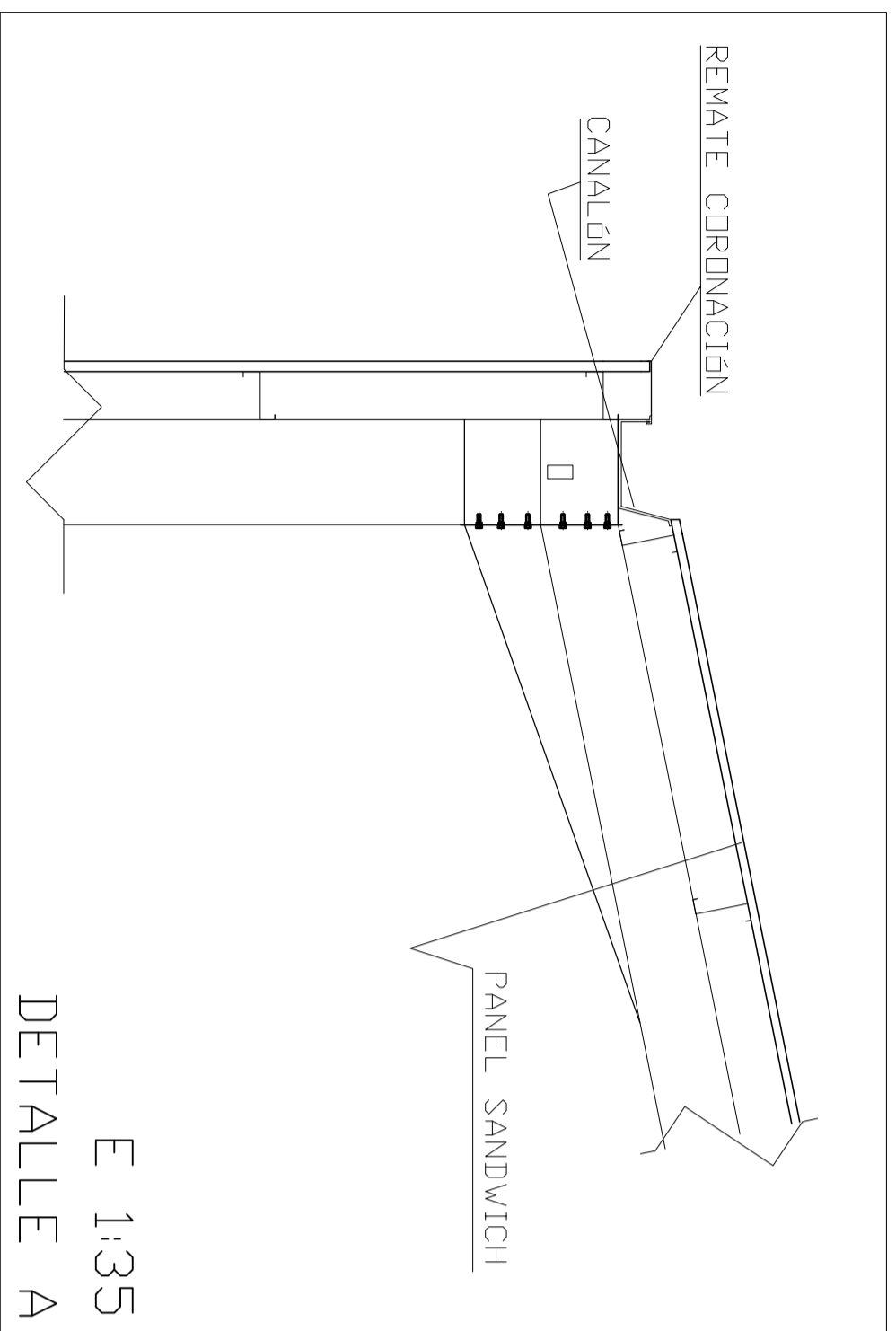
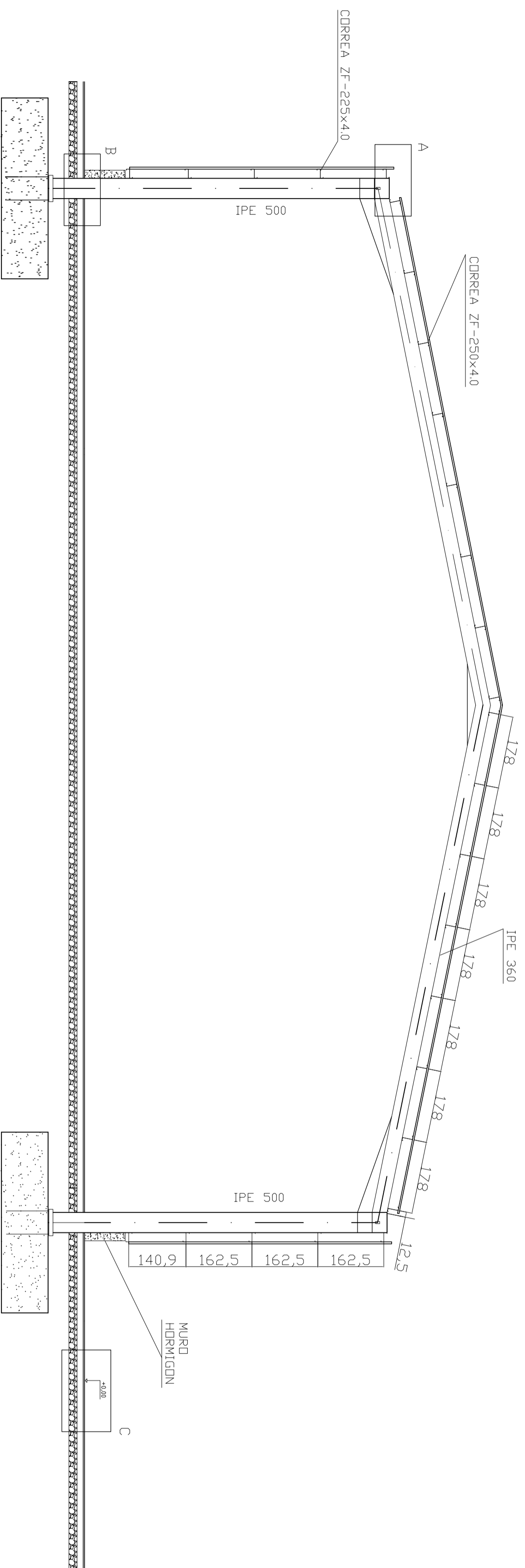
DETALLE C
E 1:50




DETALLE B
E 1:30

Cotas en cm

Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T. INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO	DEPARTAMENTO DE PROYECTO E INGENIERIA RURAL	REALIZADO:
			MAINZ ESAIN, ALVARO
PROYECTO:	NAVE INDUSTRIAL CON EDIFICIO DE OFICINAS PARA ALMACÉN DE MAQUINARIA DE CONSTRUCCIÓN	FIRMA:	FECHA:
PLAND:	PÓRTICOS	ESCALA:	Nº PLAND:
		09/2013	11



Cotas en cm

 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	ET.S.I.I.T.T.	DEPARTAMENTO DE
	INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO	PROYECTO E ING. RURAL

PROYECTO:	REALIZADO:
NAVE INDUSTRIAL CON EDIFICIO DE OFICINAS PARA ALMACÉN DE MAQUINARIA DE CONSTRUCCIÓN	MAINZ ESAN, ALVARO

PLANO:	FECHA:	ESCALA:	Nº PLANO:
SECCIÓN CONSTRUCTIVA	09/2013	1:100	12



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación :

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

Título del proyecto:

NAVE INDUSTRIAL CON EDIFICIO DE OFICINAS PARA
ALMACÉN DE MAQUINARIA DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO N°4 : PLIEGO DE CONDICIONES

Álvaro Maínz Esain

Jorge Odériz Ezcurra

Pamplona, 5 de Septiembre de 2013



INDICE

1. PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES

1.1. DISPOSICIONES GENERALES.....	8
1.1.1 Naturaleza y objeto del pliego general de condiciones	8
1.1.2. Documentación del contrato de obra	8
1.2. DISPOSICIONES FACULTATIVAS	9
1.2.1. Delimitación general de funciones técnicas	9
1.2.1.1. El Ingeniero Director	9
1.2.1.2. El Constructor	9
1.2.2. Obligaciones del Constructor o Contratista	10
1.2.2.1. Verificación de los documentos del proyecto	10
1.2.2.2. Plan de seguridad e higiene	10
1.2.2.3. Oficina en la obra	10
1.2.2.4. Representación del contratista	11
1.2.2.5. Presencia del constructor en la obra	11
1.2.2.6. Trabajos no estipulados expresamente	12
1.2.2.7. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto	12
1.2.2.8. Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa	13
1.2.2.9. Recusación por el contratista del personal nombrado por el Ingeniero	13
1.2.2.10. Faltas de personal.....	13
1.2.3. Prescripciones generales relativas a los trabajos, a los materiales y a los medios auxiliares	13
1.2.3.1. Caminos y accesos	13
1.2.3.2. Replanteo	14
1.2.3.3. Comienzo de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos	14
1.2.3.4. Orden de los trabajos	14
1.2.3.5. Facilidades para otros contratistas	15
1.2.3.6. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor....	15
1.2.3.7. Prorroga por causa de fuerza mayor	15



1.2.3.8. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra...	15
1.2.3.9. Condiciones generales de ejecución de los trabajos	16
1.2.3.10. Obras ocultas	16
1.2.3.11. Trabajos defectuosos	16
1.2.3.12. Vicios ocultos	17
1.2.3.13. De los materiales y de los aparatos. Su procedencia	17
1.2.3.14. Presentación de muestras	17
1.2.3.15. Materiales no utilizables	17
1.2.3.16. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos	18
1.2.3.17. Limpieza de las obras	18
1.2.3.18. Obras sin prescripciones	18
1.2.4. Recepciones de edificios y obras anejas	18
1.2.4.1. Recepción provisional	18
1.2.4.2. Documentación final de la obra	19
1.2.4.3. Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional	
de la obra	19
1.2.4.4. Plazo de garantía	20
1.2.4.5. Conservación de las obras recibidas provisionalmente	20
1.2.4.6. Recepción definitiva	20
1.2.4.7. Prórroga del plazo de garantía	21
1.2.4.8. Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida	21
1.3. CONDICIONES ECONÓMICAS	21
1.3.1. Principio general	21
1.3.2. De los precios composición de los precios unitarios	22
1.3.2.1. Composición de precios unitarios	22
1.3.2.2. Precio de contrata importe de contrata	23
1.3.2.3. Precios contradictorios	23
1.3.2.4. Reclamaciones de aumento de precios por causas diversas	24
1.3.2.5. Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios	24
1.3.2.6. De la revisión de los precios contratados	24
1.3.2.7. Acopio de materiales	25
1.3.3. Valoración y abono de los trabajos	25
1.3.3.1. Forma de abono de las obras	25
1.3.3.2. Relaciones valoradas y certificaciones	25



1.3.3.3. Mejoras de obras libremente ejecutadas	26
1.3.3.4. Abono de trabajos presupuestados con partida alzada	26
1.3.3.5. Abono de agotamientos y otros trabajos especiales	27
1.3.3.6. Pagos	27
1.3.3.7. Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía.....	27
1.3.4. De las indemnizaciones mutuas	28
1.3.4.1 Importe de la indemnización por retraso no justificado en el plazo de terminación de las obras	28
1.3.4.2. Demora de los pagos	28
1.3.5. Varios	28
1.3.5.1. Mejoras y aumentos de obra. Casos contrarios	28
1.3.5.2. Unidades de obras defectuosas pero aceptables	29
1.3.5.3. Seguro de las obras	29
1.3.5.4. Conservación de la obra	30
1.3.5.5. Uso por el contratista de edificio o bienes del propietario	31
1.3.5.6. Seguro de responsabilidad civil	31
1.3.6. Cargos al contratista	31
1.3.6.1. Autorización y licencias	31
1.3.6.2. Conservación durante el plazo de garantía	31
1.3.6.3. Normas de aplicación	32

2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

2.1 CONDICIONES GENERALES	34
2.1.1. Calidad de los materiales	34
2.1.2. Pruebas y ensayos de materiales	34
2.1.3. Materiales no consignados en proyecto	34
2.1.4. Condiciones generales de ejecución	34
2.2. CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES	35
2.2.1. Materiales para hormigones y morteros	35
2.2.1.1. Áridos	35
2.2.1.2. Agua para amasado	36
2.2.1.3. Aditivos	36



2.2.1.4. Cemento	37
2.2.2. Acero.....	37
2.2.2.1. Acero de alta adherencia en redondos para armadura.....	37
2.2.2.2. Acero laminado	38
2.2.3. Materiales de cubierta	39
2.2.4. Carpintería metálica	40
2.2.4.1. Ventanas y puertas	40
2.2.5. Pintura plástica.....	40
2.2.6. Fontanería	41
2.2.6.1. Bajantes	41
2.3. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA	41
2.3.1. Movimiento de tierras	41
2.3.1.1. Explanación y préstamos	41
2.3.1.2. Excavación en zanjas y pozos	42
2.3.1.3. Preparación de cimentaciones	44
2.3.2. Hormigones.....	45
2.3.2.1. Dosificación de hormigones	45
2.3.2.2. Fabricación de hormigones	46
2.3.2.3. Mezcla en obra	46
2.3.2.4. Transporte de hormigón	47
2.3.2.5. Puesta en obra del hormigón	47
2.3.2.6. Compactación del hormigón	47
2.3.2.7. Curado de hormigón	48
2.3.2.8. Juntas en el hormigonado	48
2.3.2.9. Limitaciones de ejecución	49
2.3.3. Morteros	50
2.3.3.1. - Dosificación de morteros	50
2.3.3.2. - Fabricación de morteros	50
2.3.4. Armaduras y acero	51
2.3.4.1. Colocación, recubrimiento y empalme de armaduras	51
2.3.4.2. Soldadura	51
2.3.4.3. Tornillería	52
2.3.4.4. Medición y abono	53



2.3.5. Cubiertas	53
2.3.6. Solados	54
2.3.7. Instalaciones auxiliares y control de obra	55
2.3.7.1. Instalaciones auxiliares y precauciones a tomar durante la construcción	55
2.3.7.2. Control de la obra	56



1. PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES



1.1 DISPOSICIONES GENERALES

1.1.1 Naturaleza y objeto del pliego general de condiciones

El presente Pliego General de Condiciones y Pliego de Condiciones particulares del Proyecto, conjuntamente con los otros documentos forman el Proyecto de Ingeniería, y tienen por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de la calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la Legislación aplicable a la Administración, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al Ingeniero, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

1.1.2. 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:

- 1º.- Las condiciones fijadas en el propio documento de Contrato Administrativo.
- 2º.- El Pliego de Condiciones particulares.
- 3º.- El presente Pliego General de Condiciones.
- 4º.- El resto de la documentación de Proyecto (memoria, planos, y presupuestos).

El presente proyecto en cumplimiento del artículo 58 del Reglamento General de Contratación del Estado, se refiere a una obra completa, siendo por tanto susceptible de ser entregada al uso a que se destina una vez finalizada la misma.

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.



1.2. DISPOSICIONES FACULTATIVAS

1.2.1. Delimitación general de funciones técnicas

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 complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las instrucciones complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución de ingeniería.
- d) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurren 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 Ingeniero, el certificado final de la misma.

1.2.1.2. El Constructor

Corresponde al Constructor:

- a) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obras 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, en concordancia con las previstas en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo aprobada por O.M. 9-3-71.
- c) Suscribir con el Ingeniero, el acta del 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 Ingeniero, 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 Ingeniero, 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. Obligaciones del Constructor o Contratista

1.2.2.1. Verificación 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.

El Contratista se sujetará a las Leyes, Reglamentos y Ordenanzas vigentes, así como a las que se dicten durante la ejecución de la obra.

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 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 apartado 1.2.1.3., punto j).

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.

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 apartado 1.2.1.3.

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 la obra, por sí o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Ingeniero, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones 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, aun 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.

El Contratista, de acuerdo con la Dirección Facultativa, entregará en el acto de la recepción provisional, los planos de todas las instalaciones ejecutadas en la obra, con las modificaciones o estado definitivo en que hayan quedado.

El Contratista, se compromete igualmente a entregar las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir las Delegaciones Provinciales de Industria, Sanidad, etc., y autoridades locales, para la puesta en servicio de las referidas instalaciones.

Son también por cuenta del Contratista, todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc., que ocasionen las obras desde su inicio hasta su total terminación.

1.2.2.7. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliego de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán 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, 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, 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 dirección 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 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 ese 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, 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 artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

1.2.2.10. Faltas de 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. 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 Ingeniero podrá exigir su modificación o mejora.

Así mismo el Constructor se obligará a la colocación en lugar visible, a la entrada de la obra, de un cartel exento de panel metálico sobre estructura auxiliar donde se reflejarán los datos de la obra en relación al título de la misma, entidad promotora y nombres de los técnicos competentes, que deberá ser aprobado previamente a su colocación por la Dirección Facultativa.

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 ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Ingeniero y una vez este 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. Comienzo de la obra. Ritmo de ejecución 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 del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

1.2.3.4. 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.



1.2.3.5. 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.

1.2.3.6. 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.

1.2.3.7. 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.

1.2.3.8. Responsabilidad de la dirección 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.



1.2.3.9. Condiciones generales de ejecución 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 al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el apartado 1.2.2.6.

1.2.3.10. 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 extenderá por triplicado, entregándose: uno, al Ingeniero y el segundo, 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.

1.2.3.11. Trabajos defectuosos

El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las Pliego de Condiciones Técnicas particulares 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 Ingeniero 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 Ingeniero 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.



1.2.3.12. Vicios ocultos

Si el Ingeniero 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, dado cuenta de la circunstancia al Ingeniero. Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente.

1.2.3.13. 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. Obligatoria, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al Ingeniero 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.

1.2.3.14. Presentación 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.

1.2.3.15. 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 Ingeniero.



1.2.3.16. 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, será 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.

1.2.3.17. 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.

1.2.3.18. 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.

1.2.4. Recepciones de edificios y obras anejas

1.2.4.1. Recepción provisional

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 un Funcionario Técnico designado por la Administración Contratante, del Constructor, del Ingeniero. 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 final de obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se dará 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 requiera. No se efectuará esa Recepción Provisional, ni como es lógico la Definitiva, si no se cumple este requisito.

1.2.4.2. 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 artículo 4º del Real Decreto 515/1989, de 21 de abril.

1.2.4.3. Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Ingeniero 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.



1.2.4.4. Plazo de garantía

El plazo de garantía será de un año, y durante este período el Contratista corregirá los defectos observados, eliminará las obras rechazadas y reparará las averías que por esta causa se produjeran, todo ello por su cuenta y sin derecho a indemnización alguna, ejecutándose en caso de resistencia dichas obras por la Administración con cargo a la fianza.

El Contratista garantiza a la Administración contra toda reclamación de tercera persona, derivada del incumplimiento de sus obligaciones económicas o disposiciones legales relacionadas con la obra. Una vez aprobada la Recepción y Liquidación Definitiva de las obras, la Administración tomará acuerdo respecto a la fianza depositada por el Contratista.

Tras la Recepción Definitiva de la obra, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad salvo en lo referente a los vicios ocultos de la construcción, de los cuales responderá durante los siguientes quince años. Transcurrido este plazo quedará totalmente extinguida la responsabilidad.

1.2.4.5. Conservación de las obras recibidas provisionalmente

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisionales y definitivas, correrán a cargo del Contratista.

Por lo tanto el Contratista durante este año de garantía será el conservador del edificio, donde tendrá el personal suficiente para atender a todas las averías y reparaciones que puedan presentarse, aunque el establecimiento fuese ocupado o utilizado por la propiedad antes de la Recepción Definitiva.

1.2.4.6. 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 aquéllos desperfectos inherentes a la norma conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.



1.2.4.7. Prórroga del plazo de garantía

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 aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

1.2.4.8. Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

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 reanudadas por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en el apartado 1.2.3.18. Transcurrido los apartados 1.2.4.4. y 1.2.4.5 de este Pliego.

Para las obras y trabajos no terminados pero aceptables a juicio del Ingeniero Director, se efectuará una sola recepción definitiva.

1.3. CONDICIONES ECONÓMICAS

1.3.1. 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. De los precios composición de los precios unitarios

1.3.2.1. Composición de 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 tenga lugar por accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obras.
- 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 cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (este porcentaje se establece un 9 por 100).

Beneficio industrial:



El beneficio industrial del Contratista se establece en el 8 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas.

Precio de Ejecución material:

Se denominará Precio de Ejecución material al 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 Gastos Generales y el Beneficio Industrial.

El IVA gira sobre esta suma pero no integra el precio.

1.3.2.2. Precio de contrata. Importe de contrata

En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera 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 8 por 100, salvo que en las condiciones particulares se establezca otro distinto.

1.3.2.3. 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 del contrato.

1.3.2.4. 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).

1.3.2.5. 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.

1.3.2.6. 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%) del importe total del presupuesto de Contrato.

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.

1.3.2.7. Acopio de materiales

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordena 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. Valoración y abono de los trabajos

1.3.3.1. Forma de abono de las obras

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 podrá efectuar de las siguientes formas:

Previa mediación 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.

1.3.3.2. Relaciones valoradas y certificaciones

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 Ingeniero.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando el resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderal o numeras 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 "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 Ingeniero 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 de 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 prestablecido.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al período 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.

1.3.3.3. Mejoras de obras libremente ejecutadas

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 cualquier 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.

1.3.3.4. Abono de trabajos presupuestados con partida alzada

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.

1.3.3.5. Abono de agotamientos y otros trabajos especiales

Cuando fuese preciso efectuar agotamientos inyecciones u otra clase de trabajos de cualquiera índole especial u ordinaria, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, siempre que la Dirección Facultativa lo considerará necesario para la seguridad y calidad de la obra.

1.3.3.6. Pagos

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 aquellos.

1.3.3.7. Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

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 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.

1.3.4. De las indemnizaciones mutuas

1.3.4.1 Importe de la indemnización por retraso no justificado en el plazo de terminación de las obras

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.

1.3.4.2. Demora de los pagos

Se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de Pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

1.3.5. Varios

1.3.5.1. Mejoras y aumentos de obra. Casos contrarios

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.

1.3.5.2. Unidades de obras defectuosas pero aceptables

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.

1.3.5.3. Seguro de las obras

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 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.

1.3.5.4. Conservación de la obra

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 apartado "Condiciones Económicas".

1.3.5.5. Uso por el contratista de edificio o bienes del propietario

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.

1.3.5.6. Seguro de responsabilidad civil

El Contratista deberá tener contratado un Seguro por Responsabilidad Civil de daños a terceros por causa de esta obra, sus instalaciones o maquinaria, cuyo importe mínimo por siniestro será de un millón doscientos mil euros (1.200.000). La propuesta de póliza con los riesgos asegurados, la presentará el Contratista a la Propiedad para su conformidad previa a la contratación.

1.3.6. Cargos al contratista

1.3.6.1. Autorización y licencias

El contratista se compromete a entregar las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir las Direcciones Provinciales de Industria, Sanidad, etc. y autoridades locales, para la puesta en servicio de las referidas instalaciones.

Son también de cuenta del contratista todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc., que ocasionen las obras desde su inicio hasta su total terminación.

1.3.6.2. Conservación durante el plazo de garantía

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra 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 y reparar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente Pliego de Condiciones.

1.3.6.3. Normas de aplicación

Para todo aquello no detallado expresamente en los artículos anteriores, y en especial sobre las condiciones que deberán reunir los materiales que se empleen en obra, así como la ejecución de cada unidad de obra y las normas para su medición y valoración, regirá el Código Técnico de la Edificación constituido por orden de preferencia:

- *Reales Decretos
- *Instrucciones Técnicas de obligado cumplimiento.
- *Órdenes y Reglamentos que los afectan.
- * Normas UNE.
- *Normas DIN.
- * Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura de 1960.



2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES



2.1 CONDICIONES GENERALES

2.1.1 Calidad de los materiales

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

2.1.2 Pruebas y ensayos de materiales

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

2.1.3. Materiales no consignados en proyecto

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

2.1.4. Condiciones generales de ejecución

Todos los trabajos, incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el Pliego de Condiciones de la Edificación de la Dirección General de Arquitectura de 1960, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo por tanto servir de pretexto al contratista la baja subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.



2.2. CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES

2.2.1. Materiales para hormigones y morteros

2.2.1.1. Áridos

Generalidades: La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a éste en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, machacados u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial. En cualquier caso cumplirá las condiciones de la EHE. Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según convengan a cada caso.

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos. Esta comprobación se efectuará con arreglo al método de ensayo UNE 7243.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables. Se entiende por "arena" o "árido fino" el árido fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm. de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050); por "grava" o "árido grueso" el que resulta detenido por dicho tamiz; y por "árido total" (o simplemente "árido" cuando no hay lugar a confusiones), aquel que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

Limitación de tamaño: Cumplirá las condiciones señaladas en la instrucción EHE.



2.2.1.2. Agua para amasado

Habrá de cumplir las siguientes prescripciones:

- *Acidez tal que el pH sea mayor de 5. (UNE 7234:71).
- *Sustancias solubles, menos de quince gramos por litro (15 gr./l.), según NORMA *UNE 7130:58.
- *Sulfatos expresados en S04, menos de un gramo por litro (1 gr./l.) según ensayo de *NORMA 7131:58.
- *I n cloro para hormigón con armaduras, menos de 6 gr./l., según NORMA UNE *7178:60.
- * Grasas o aceites de cualquier clase, menos de quince gramos por litro (15 gr./l.). * (UNE 7235).
- *Carencia absoluta de azúcares o carbohidratos según ensayo de NORMA UNE *7132:58.
- *Demás prescripciones de la EHE.

2.2.1.3. Aditivos

Se definen como aditivos a emplear en hormigones y morteros aquellos productos sólidos o líquidos, excepto cemento, áridos o agua que mezclados durante el amasado modifican o mejoran las características del mortero u hormigón en especial en lo referente al fraguado, endurecimiento, plasticidad e incluso de aire. Se establecen los siguientes límites:

*Si se emplea cloruro cálcico como acelerador, su dosificación será igual o menor del dos por ciento (2%) en peso del cemento y si se trata de hormigonar con temperaturas muy bajas, del tres y medio por ciento (3.5%) del peso del cemento

*Si se usan aireantes para hormigones normales su proporción será tal que la disminución de residentes a compresión producida por la inclusión del aireante sea inferior al veinte por ciento (20%). En ningún caso la proporción de aireante será mayor del cuatro por ciento (4%) del peso en cemento.



* En caso de empleo de colorantes, la proporción será inferior al diez por ciento del peso del cemento. No se emplearán colorantes orgánicos.

*Cualquier otro que se derive de la aplicación de la EHE.

2.2.1.4. Cemento

Se entiende como tal, un aglomerante hidráulico, que responda a alguna de las definiciones del pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de cementos R.C. 03. B.O.E. 16.01.04.

Podrá almacenarse en sacos o a granel. En el primer caso, el almacén protegerá contra la intemperie y la humedad, tanto del suelo como de las paredes. Si se almacenara a granel, no podrán mezclarse en el mismo sitio cementos de distintas calidades y procedencias. Se exigirá al contratista la realización de ensayos que demuestren de modo satisfactorio que los cementos cumplen las condiciones exigidas. Las partidas de cemento defectuoso serán retiradas de la obra en el plazo máximo de 8 días. Los métodos de ensayo serán los detallados en el citado "Pliego General de Condiciones para la Recepción de Conglomerantes Hidráulicos". Se realizarán en laboratorios homologados.

Se tendrá en cuenta prioritariamente las determinaciones de la Instrucción EHE.

2.2.2. Acero

2.2.2.1. Acero de alta adherencia en redondos para armadura

Se aceptarán aceros de alta adherencia que lleven el sello de conformidad CIETSID homologado por el M.O.P.U.

Estos aceros vendrán marcados de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo. No presentarán ovalaciones, grietas, sopladuras, ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

El módulo de elasticidad será igual o mayor a dos millones cien mil kilogramos por centímetro cuadrado (2.100.000 kg/cm²). Entendiendo por límite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación permanente de dos décimas por ciento (0.2%).

Se tendrá en cuenta prioritariamente las determinaciones de la Instrucción EHE.



2.2.2.2. Acero laminado

El acero empleado en los perfiles de acero laminado será de los tipos establecidos en la norma UNE EN 10025 (Productos laminados en caliente de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general), también se podrán utilizar los aceros establecidos por las normas UNE EN 10210-1:1994 relativa a perfiles huecos para la construcción, acabados en relativa a secciones huecas de acero estructural conformadas en frío.

En cualquier caso se tendrán en cuenta las especificaciones del artículo 4.2 del DB SE-A Seguridad Estructural Acero del CTE.

Los perfiles vendrán con su correspondiente identificación de fábrica, con señales indelebles para evitar confusiones. No presentarán grietas, ovalizaciones, sopladuras ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

Estructuras de acero laminado:

Condiciones previas

- * Se dispondrá de zonas de acopio y manipulación adecuadas.
- * Las piezas serán de las características descritas en el proyecto de ejecución.
- * Se comprobará el trabajo de soldadura de las piezas compuestas realizadas en taller.
- * Las piezas estarán protegidas contra la corrosión con pinturas adecuadas

Ejecución

- * Limpieza de restos de hormigón, etc. de las superficies donde se procede al trazado de replanteos y soldadura de arranques.
- * Trazado de ejes de replanteo.
- * Se utilizarán calzos, apeos, pernos, sargentos y cualquier otro medio que asegure su estabilidad durante el montaje.
- * Las piezas se cortarán con oxicorte o con sierra radial, permitiéndose el uso de cizallas para el corte de chapas.
- * Los cortes no presentarán irregularidades ni rebabas.
- * No se realizarán las uniones definitivas hasta haber comprobado la perfecta posición de las piezas.



*Los ejes de todas las piezas estarán en el mismo plano.

*Todas las piezas tendrán el mismo eje de gravedad.

2.2.3. Materiales de cubierta

Para cubiertas galvanizadas, los elementos a emplear en obra serán a base de chapas finas o paneles formados por doble hoja de chapa con interposición de aislamiento, de acero galvanizado sobre faldones de cubierta, en los que la propia chapa proporcione la estanqueidad. Dichas chapas serán de espesor mínimo de 0.6 mm con un recubrimiento mínimo de galvanizado zz 275 según UNE 36.130.

Las chapas o paneles podrán llevar una protección adicional sobre el galvanizado a base de pinturas, plásticos u otros tratamientos homologados.

En zonas lluviosas de fuertes vientos o que se prevean grandes y periódicas acumulaciones de nieve se reforzará la estanqueidad de los solapes y juntas mediante sellado.

No se utilizará el acero galvanizado en aquellas cubiertas en las que puedan existir contactos con productos ácidos o alcalinos, o con metales (excepto aluminio) que puedan formar pares galvánicos que produzcan la corrosión del acero.

Los accesorios de fijación serán de iguales características de los indicados para cubiertas de fibrocemento.

En tejados de aleaciones ligeras los elementos a emplear en obra, serán a base de chapas lisas o conformadas de aleaciones ligeras (aluminio-manganeso), sobre planos de cubierta con inclinación no menor de 5 grados ni mayor de 30 grados y de espesores mínimos de 0.5 mm o de 0.7 mm según sean lisas o conformadas. Aunque las aleaciones empleadas en este tipo de cubiertas no precisen una protección específica contra la corrosión, las chapas podrán llevar una protección anódica incolora o coloreada de espesor variable según la agresividad del ambiente.

En zonas lluviosa de fuertes vientos se reforzará la estanqueidad de los solapes mediante sellado.



2.2.4. Carpintería metálica

2.2.4.1. Ventanas y puertas

Los perfiles empleados en la confección de ventanas y puertas metálicas, serán especiales de doble junta y cumplirán todas las prescripciones legales. No se admitirán rebabas ni curvaturas rechazándose los elementos que adolezcan de algún defecto de fabricación.

2.2.5. Pintura plástica

Está compuesta por un vehículo formado por barniz adquirido y los pigmentos están constituidos de bióxido de titanio y colores resistentes.

Todas las sustancias de uso general en la pintura deberán ser de excelente calidad.

Los colores reunirán las condiciones siguientes:

- *Facilidad de extenderse y cubrir perfectamente las superficies.
- *Fijeza en su tinta.
- *Facultad de incorporarse al aceite, color, etc.
- *Ser inalterables a la acción de los aceites y de otros colores.
- *Insolubilidad en el agua.

Los aceites y barnices reunirán a su vez las siguientes condiciones:

- *Ser inalterables por la acción del aire.
- *Conservar la fijeza de los colores.
- *Transparencia y color perfectos.
- *Los colores estarán bien molidos y serán mezclados con el aceite, bien purificados y sin posos. Su color será amarillo claro, no admitiéndose el que, al usarlo, deje manchas o ráfagas que indiquen la presencia de sustancias extrañas.



2.2.6. Fontanería

2.2.6.1. Bajantes

Las bajantes tanto de aguas pluviales como fecales serán de fibrocemento o materiales plásticos que dispongan autorización de uso. No se admitirán bajantes de diámetro inferior a 12 cm.

Todas las uniones entre tubos y piezas especiales se realizarán mediante uniones Gibault.

2.3. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

2.3.1. Movimiento de tierras

2.3.1.1. Explanación y préstamos

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar, evacuar, rellenar y nivelar el terreno así como las zonas de préstamos que puedan necesitarse y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavaciones ajustándose a las alienaciones pendientes, dimensiones y demás información contenida en los planos. La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, que no se hubiera extraído en el desbroce se aceptará para su utilización posterior en protección de superficies erosionables.

En cualquier caso, la tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación, excepción hecha de la tierra vegetal, se podrán utilizar en la formación de rellenos y demás usos fijados en este Pliego y se transportarán directamente a las zonas previstas dentro del solar o vertedero, si no tuvieran aplicación dentro de la obra.



En cualquier caso no se desechará ningún material excavado sin previa autorización. Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje.

El material excavado no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga de los rellenos contiguos.

Las operaciones de desbroce y limpieza se efectuarán con las precauciones necesarias, para evitar daño a las construcciones colindantes y existentes. Los árboles a derribar caerán hacia el centro de la zona objeto de la limpieza, acotándose las zonas de vegetación o arbolado destinadas a permanecer en su sitio.

Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm. de diámetro serán eliminadas hasta una profundidad no inferior a 50 cm., por debajo de la rasante de excavación y no menor de 15 cm. por debajo de la superficie natural del terreno.

Todos los huecos causados por la extracción de tocones y raíces, se rellenarán con material análogo al existente, compactándose hasta que su superficie se ajuste al nivel pedido.

No existe obligación por parte del constructor de trocear la madera a longitudes inferiores a tres metros.

La ejecución de estos trabajos se realizará produciendo las menores molestias posibles a las zonas habitadas próximas al terreno desbrozado.

2.3.1.2. Excavación en zanjas y pozos

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir emplazamiento adecuado para las obras de fábrica y estructuras y sus cimentaciones, comprender zanjas de drenaje u otras análogas. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

El contratista de las obras notificará con la antelación suficiente el comienzo de cualquier excavación, a fin de que se puedan efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni renovará sin autorización.



La excavación continuará hasta llegar a la profundidad en que aparezca el firme y obtenerse una superficie limpia y firme, a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, la Dirección Facultativa podrá modificar la profundidad, si la vista de las condiciones del terreno lo estimara necesario a fin de conseguir una cimentación satisfactoria.

El replanteo se realizará de tal forma que existirán puntos fijos de referencia, tanto de cotas como de nivel, siempre fuera del área de excavación.

La Dirección Facultativa indicará siempre la profundidad de los fondos de la excavación de la zanja, aunque sea distinta a la del Proyecto, siendo su acabado limpio, a nivel o escalonado.

La Contrata deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes verticales de todas las excavaciones que realice, aplicando los medios de entibación, apuntalamiento, apeo y protección superficial del terreno que considere necesarios, a fin de impedir desprendimientos, derrumbamientos y deslizamientos que pudieran causar daño a personas o a las obras, aunque tales medios no estuvieran definidos en el Proyecto o no hubiesen sido ordenados por la Dirección Facultativa.

La Dirección Facultativa podrá ordenar en cualquier momento la colocación de entibaciones, apuntalamientos, apeos y protecciones superficiales del terreno. Se adoptarán por la Contrata todas las medidas necesarias para evitar la entrada del agua, manteniendo libre de la misma, la zona de excavación, colocándose ataguías, drenajes, protecciones, cunetas, canaletas y conductos de desagüe que sean necesarios.

Las aguas superficiales deberán ser desviadas por la Contrata y canalizadas antes de que alcancen los taludes, las paredes o el fondo de la excavación de la zanja. El fondo de la zanja deberá quedar libre de tierra, fragmentos de roca, roca alterada, capas de terreno inadecuado o cualquier elemento extraño que pudiera debilitar su resistencia. Se limpiarán las grietas y hendiduras, rellenándose con material compactado u hormigón.

La separación entre el tajo de la máquina y la entibación no será mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

En el caso de terrenos meteorizables o erosionables por viento o lluvia, las zanjas nunca permanecerán abiertas mas de 8 días, sin que sean protegidas o finalizados los trabajos.



Una vez alcanzada la cota inferior de la excavación de la zanja para cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras, para observar si se han producido desperfectos y tomar las medidas pertinentes.

Mientras no se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondos de la zanja, se conservarán las entibaciones, apuntalamientos y apeos que hayan sido necesarios, así como las vallas, cerramientos y demás medidas de protección.

Los productos resultantes de la excavación de las zanjas, que sean aprovechables para un relleno posterior, se podrán depositar en montones situados a un solo lado de la zanja y a una separación del borde de la misma de 0,60 m. como mínimo, dejando libres caminos, aceras, cunetas, acequias y demás pasos y servicios existentes.

La excavación en zanjas o pozos, se abonarán por metros cúbicos (m³) realmente excavados, medidos por diferencia entre los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos, y los datos finales, tomados inmediatamente después de finalizados los mismos.

2.3.1.3. Preparación de cimentaciones

Consiste en la extensión o compactación de materiales terrosos, procedentes de excavaciones anteriores o préstamos para relleno de zanjas y pozos.

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas será el adecuado a los medios disponibles para que se obtenga en todo el mismo grado de compactación exigido.

La superficie de las tongadas será horizontal o convexa con pendiente transversal máxima del dos por ciento. Una vez extendida la tongada, se procederá a la humectación si es necesario.

El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas procediendo incluso a la desecación por oreo o por adición de mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas (cal viva, etc.). Conseguida la humectación más conveniente, posteriormente se procederá a la compactación mecánica de la tongada. Sobre las capas en ejecución debe



prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su composición. Si ello no es factible el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que se concentren rodadas en superficie.

Si el relleno tuviera que realizarse sobre terreno natural, se realizará en primer lugar el desbroce y limpieza del terreno, se seguirá con la excavación y extracción de material inadecuado en la profundidad requerida por el Proyecto, escarificándose posteriormente el terreno para conseguir la debida trabazón entre el relleno y el terreno.

Cuando el relleno se asiente sobre un terreno que tiene presencia de aguas superficiales o subterráneas, se desviarán las primeras y se captarán y conducirán las segundas, antes de comenzar la ejecución. Si los terrenos fueran inestables, apareciera turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación si es necesario, de forma que el humedecimiento sea uniforme.

El relleno del trasdós de los muros se realizará cuando éstos tengan la resistencia requerida y no antes de los 21 días si es de hormigón. Después de haber llovido no se extenderá una nueva tongada de relleno o terraplén hasta que la última se haya secado, o se escarificará añadiendo la siguiente tongada más seca, hasta conseguir que la humedad final sea la adecuada.

Si por razones de sequedad hubiera que humedecer una tongada se hará de forma uniforme, sin que existan encharcamientos.

Se pararán los trabajos de terraplenado cuando la temperatura descienda de 2 °C.

Las distintas zonas de los rellenos se abonarán por metros cúbicos realmente ejecutados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciarse los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de compactar el terreno.

2.3.2. Hormigones

2.3.2.1. Dosificación de hormigones

Corresponde al contratista efectuar el estudio granulométrico de los áridos,



dosificación de agua y consistencia del hormigón de acuerdo con los medios y puesta en obra que emplee en cada caso, y siempre cumpliendo lo prescrito en la EHE.

2.3.2.2. Fabricación de hormigones

En la confección y puesta en obra de los hormigones se cumplirán las prescripciones generales de la Instrucción de hormigón estructural (EHE). Real Decreto 996/1999, de 11 de junio, del Ministerio de Fomento. Los áridos, el agua y el cemento deberán dosificarse automáticamente en peso. Las instalaciones de dosificación, lo mismo que todas las demás para la fabricación y puesta en obra del hormigón, habrán de someterse a lo indicado.

Las tolerancias admisibles en la dosificación serán del dos por ciento para el agua y el cemento, cinco por ciento para los distintos tamaños de áridos y dos por ciento para el árido total. En la consistencia del hormigón admitirá una tolerancia de veinte milímetros medida con el cono de Abrams.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes proporcionando un hormigón de color y consistencia uniforme.

En la hormigonera deberá colocarse una placa, en la que se haga constar la capacidad y la velocidad en revoluciones por minuto recomendadas por el fabricante, las cuales nunca deberán sobrepasarse.

Antes de introducir el cemento y los áridos en el mezclador, éste se habrá cargado de una parte de la cantidad de agua requerida por la masa completándose la dosificación de este elemento en un periodo de tiempo que no deberá ser inferior a cinco segundos ni superior a la tercera parte del tiempo de mezclado, contados a partir del momento en que el cemento y los áridos se han introducido en el mezclador. Antes de volver a cargar de nuevo la hormigonera se vaciará totalmente su contenido.

No se permitirá volver a amasar en ningún caso hormigones que hayan fraguado parcialmente aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos y agua.

2.3.2.3. Mezcla en obra

La ejecución de la mezcla en obra se hará de la misma forma que la señalada para la mezcla en central.



2.3.2.4. Transporte de hormigón

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración.

Al cargar los elementos de transporte no debe formarse con las masas montones cónicos, que favorecerían la segregación.

Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación central, su transporte a obra deberá realizarse empleando camiones provistos de agitadores.

2.3.2.5. Puesta en obra del hormigón

Como norma general no deberá transcurrir más de una hora entre la fabricación del hormigón, su puesta en obra y su compactación. No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro, quedando prohibido el arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillo o hacerlo avanzar más de medio metro de los encofrados.

Al verter el hormigón se removerá enérgica y eficazmente para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúne gran cantidad de acero y procurando que se mantengan los recubrimientos y la separación entre las armaduras.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará de modo que el avance se realice en todo su espesor.

En vigas, el hormigonado se hará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura y procurando que el frente vaya recogido, para que no se produzcan segregaciones y la lechada escurra a lo largo del encofrado.

2.3.2.6. Compactación del hormigón

La compactación de hormigones deberá realizarse por vibración. Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se



produzcan segregaciones. Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse longitudinalmente en la tongada subyacente y retirarse también longitudinalmente sin desplazarlos transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón. La aguja se introducirá y retirará lentamente y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los 10 cm/seg., con cuidado de que la aguja no toque las armaduras. La distancia entre los puntos sucesivos de inmersión no será superior a 75 cm, y será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en pocos puntos prolongadamente. No se introducirá el vibrador a menos de 10 cm. de la pared del encofrado.

2.3.2.7. Curado de hormigón

Durante el primer periodo de endurecimiento se someterá al hormigón a un proceso curado según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas del lugar.

En cualquier caso deberá mantenerse la humedad del hormigón y evitarse todas las causas tanto externas, como sobrecarga o vibraciones, que puedan provocar la fisuración del elemento hormigonado. Una vez humedecido el hormigón se mantendrán húmedas sus superficies, mediante arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos durante tres días si el conglomerante empleado fuese cemento Portland I-35, aumentándose este plazo en el caso de que el cemento utilizado fuese de endurecimiento más lento.

2.3.2.8. Juntas en el hormigonado

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción o dilatación, debiendo cumplir lo especificado en los planos.

Se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones en el hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión o donde sus efectos sean menos perjudiciales.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día, puedan hormigonarse correctamente.

Al reanudar los trabajos se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido que haya quedado suelto y se humedecerá su superficie sin exceso de agua, aplicando en



toda su superficie lechada de cemento antes de verter el nuevo hormigón. Se procurará alejar las juntas de hormigonado de las zonas en que la armadura esté sometida a fuertes tracciones.

2.3.2.9. Limitaciones de ejecución

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada de la lluvia a las masas de hormigón fresco o lavado de superficies. Si esto llegara a ocurrir, se habrá de picar la superficie lavada, regarla y continuar el hormigonado después de aplicar lechada de cemento.

Antes de hormigonar:

- *Replanteo de ejes, cotas de acabado.
- *Colocación de armaduras.
- *Limpieza y humedecido de los encofrados.

Durante el hormigonado:

El vertido se realizará desde una altura máxima de 1 m., salvo que se utilicen métodos de bombeo a distancia que impidan la segregación de los componentes del hormigón. Se realizará por tongadas de 30 cm.. Se vibrará sin que las armaduras ni los encofrados experimenten movimientos bruscos o sacudidas, cuidando de que no queden coqueras y se mantenga el recubrimiento adecuado.

Se suspenderá el hormigonado cuando la temperatura descienda de 0°C o lo vaya a hacer en las próximas 48 h. Se podrán utilizar medios especiales para esta circunstancia, pero bajo la autorización de la D.F.

No se dejarán juntas horizontales pero, si a pesar de todo se produjesen, se procederá a la limpieza, rascado o picado de superficies de contacto, vertiendo a continuación mortero rico en cemento y hormigonando seguidamente. Si hubiesen transcurrido más de 48 h. se tratará la junta con resinas epoxi.

No se mezclarán hormigones de distintos tipos de cemento.



Después del hormigonado:

El curado se realizará manteniendo húmedas las superficies de las piezas hasta que se alcance un 70% de su resistencia. Se procederá al desencofrado en las superficies verticales pasados 7 días y de las horizontales no antes de los 21 días. Todo ello siguiendo las indicaciones de la D.F.

El hormigón se medirá y abonará por metro cúbico realmente vertido en obra, midiendo entre caras interiores de encofrado de superficies vistas. En las obras de cimentación que no necesiten encofrado se medirá entre caras de terreno excavado. En el caso de que en el Cuadro de Precios la unidad de hormigón se exprese por metro cuadrado como es el caso de soleras, forjado, etc., se medirá de esta forma por metro cuadrado realmente ejecutado, incluyéndose en las mediciones todas las desigualdades y aumentos de espesor debidas a las diferencias de la capa inferior. Si en el Cuadro de Precios se indicara que está incluido el encofrado, acero, etc., siempre se considerará la misma medición del hormigón por metro cúbico o por metro cuadrado. En el precio van incluidos siempre los servicios y costos de curado de hormigón.

2.3.3. Morteros

2.3.3.1. - Dosificación de morteros

Se fabricarán los tipos de morteros especificados en las unidades de obra, indicándose cual ha de emplearse en cada caso para la ejecución de las distintas unidades de obra.

2.3.3.2. - Fabricación de morteros

Los morteros se fabricarán en seco, continuándose el batido después de verter el agua en la forma y cantidad fijada, hasta obtener una plasta homogénea de color y consistencia uniforme sin palomillas ni grumos.

El mortero suele ser una unidad auxiliar y, por tanto, su medición va incluida en las unidades a las que sirve: fábrica de ladrillos, enfoscados, pavimentos, etc. En algún caso excepcional se medirá y abonará por metro cúbico, obteniéndose su precio del Cuadro de Precios si lo hay u obteniendo un nuevo precio contradictorio.



2.3.4. Armaduras y acero

2.3.4.1. Colocación, recubrimiento y empalme de armaduras

Todas estas operaciones se efectuarán de acuerdo con los artículos de la Instrucción de hormigón estructural (EHE). Real Decreto 996/1999, de 11 de junio, del Ministerio de Fomento.

2.3.4.2. Soldadura

Siempre que sea físicamente posible, se empleará la soldadura de arco automático (unión Melt) reservándose la semiautomática y manual solamente para el resto de casos.

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 manual deberá ejecutarse por soldadores homologados.

En la soldadura realizada con automática deberá cuidarse al máximo la preparación de bordes y regulación y puesta a punto de la máquina.

Los cordones a tope se realizarán en posición horizontal.

Los cordones en ángulo se realizarán en posición horizontal.

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 todo caso, siguiendo la buena práctica de la soldadura y tratando de evitar concentraciones de esfuerzos y conseguir máxima penetración, los cordones de las soldaduras en ángulo serán cóncavos respecto al eje de intersección de las chapas a unir.



Como máximo podrá ser plana la superficie exterior de la soldadura.

No se admitirán depósitos que produzcan mordeduras.

En la soldadura que se vaya a dar más de una pasada deberá eliminarse previamente toda la cascarilla depositada anteriormente; para ello se llegará a emplear la piedra esmeril, especialmente en la última pasada para una correcta presentación de la soldadura.

2.3.4.3. Tornillería

Los tornillos a emplear cumplirán con las especificaciones de la CTE-DB-A y la espiga no roscada no será menor que el espesor de la unión más 1 mm, sin alcanzar la superficie exterior de la arandela.

En las uniones con tornillos ordinarios, los asientos de las cabezas y tuercas estarán perfectamente planos y limpios. En todo caso se emplearán arandelas bajo la tuerca.

Si los perfiles a unir son de cara inclinada, se emplearán arandelas de espesor variable, con la cara exterior normal al eje del tornillo.

Los tornillos de alta resistencia cumplirán las especificaciones de la CTE-DB-A.

Las superficies de las piezas de contacto deberán estar perfectamente limpias de suciedad, herrumbre, grasa o pintura.

Las tuercas se apretarán con el paso nominal correspondiente.

Deberá quedar por lo menos un filete fuera de la tuerca después de apretarla. En las uniones con tornillos de alta resistencia, las superficies de las piezas a unir deberán estar perfectamente planas, y se efectuará un decapado con soplete o chorro de arena. Se colocará la arandela correspondiente 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 y con un momento torsor del 80 % del especificado en la Norma para completar el apriete en una segunda vuelta.



Los soldadores deben estar certificados por un organismo acreditado y cualificarse de acuerdo con la norma UNE-EN 287-1:1992, y si realizan tareas de coordinación del soldeo, tener experiencia previa en el tipo de operación que supervisa.

2.3.4.4. Medición y abono

De las armaduras de acero empleadas en el hormigón armado, se abonarán los kg realmente empleados, deducidos de los planos de ejecución por medición de su longitud, añadiendo la longitud de los solapes de empalme medida en obra y aplicando los pesos unitarios correspondientes a los distintos diámetros empleados.

En ningún caso se abonará con solapes un peso mayor del 5% del peso del redondo resultante de la medición efectuada en el plano sin solapes. El precio comprenderá a la adquisición, los transportes de cualquier clase hasta el punto de empleo, el pesaje, la limpieza de armaduras si es necesario, el doblado de las mismas, el izado, sustentación y colocación en obra (incluido el alambre para ataduras y separadores), la pérdida por recortes y todas cuantas operaciones y medios auxiliares sean necesarios.

2.3.5. Cubiertas

Cubierta o techo exterior cuya pendiente está comprendida entre el 1% y el 15% que, según el uso, pueden ser transitables o no transitables; entre éstas, por sus características propias, cabe citar las azoteas ajardinadas.

Pueden disponer de protección mediante barandilla, balaustrada o antepecho de fábrica.

Condiciones previas:

- *Planos acotados de obra con definición de la solución constructiva adoptada.
- *Ejecución del último forjado o soporte, bajantes, petos perimetrales.
- *Limpieza de forjado para el replanteo de faldones y elementos singulares.
- *Acopio de materiales y disponibilidad de equipo de trabajo.

Los materiales empleados en la composición de estas cubiertas, naturales o elaborados, abarcan una gama muy amplia debido a las diversas variantes que pueden adoptarse tanto para la formación de pendientes como para la ejecución de la membrana impermeabilizante, la aplicación de aislamiento, los solados o acabados superficiales, los elementos singulares, etc.



Siempre que se rompa la continuidad de la membrana de impermeabilización se dispondrán refuerzos. Si las juntas de dilatación no estuvieran definidas en proyecto se dispondrán éstas en consonancia con las estructurales, rompiendo la continuidad de éstas

desde el último forjado hasta la superficie exterior.

Las limahoyas, canalones y cazoletas de recogida de agua pluvial tendrán la sección necesaria para evacuarla sobradamente, calculada en función de la superficie que recojan y la zona pluviométrica de enclave del edificio. Las bajantes de desagüe pluvial no distarán más de 20 metros entre sí.

Las láminas impermeabilizantes se colocarán empezando por el nivel más bajo, disponiéndose un solape mínimo de 8 cm. entre ellas. Dicho solape de lámina, en las limahoyas, será de 50 cm. y de 10 cm. en el encuentro con sumideros. En este caso, se reforzará la membrana impermeabilizante con otra lámina colocada bajo ella que debe llegar hasta la bajante y debe solapar 10 cm. sobre la parte superior del sumidero.

El control de ejecución se llevará a cabo mediante inspecciones periódicas en las que se comprobarán espesores de capas, disposiciones constructivas, colocación de juntas, dimensiones de los solapes, humedad del soporte, humedad del aislamiento, etc.

La medición y valoración se efectuará, generalmente, por m² de azotea, medida en su proyección horizontal, incluso entrega a paramentos y p.p. de remates, terminada y en condiciones de uso.

Se tendrán en cuenta, no obstante, los enunciados señalados para cada partida de la medición o presupuesto, en los que se definen los diversos factores que condicionan el precio descompuesto resultante.

2.3.6. Solados

El solado debe formar una superficie totalmente plana y horizontal con perfecta alineación de sus juntas en todas direcciones. Colocando una regla de 2 m. de longitud sobre el solado en cualquier dirección, no deberán aparecer huecos mayores a 5 mm.



Se impedirá el tránsito por los solados hasta transcurridos cuatro días como mínimo, y en caso de ser éste indispensable, se tomarán las medidas precisas para que no se perjudique al solado. Los pavimentos se medirán y abonarán por metro cuadrado de superficie de solado realmente ejecutada.

Los rodapiés y los peldaños de escalera se medirán y abonarán por metro lineal. El precio comprende todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para terminar completamente cada unidad de obra con arreglo a las prescripciones de este Pliego.

2.3.7. Instalaciones auxiliares y control de obra

2.3.7.1. Instalaciones auxiliares y precauciones a tomar durante la construcción

La ejecución de las obras figuradas en el presente Proyecto, requerirán las siguientes instalaciones auxiliares:

*Caseta de comedor y vestuario de personal, según dispone la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo, cuando las características e importancia de las obras así lo requieran.

*Redes y lonas en número suficiente de modo que garanticen la seguridad de los operarios y transeúntes.

* Maquinaria, andamios, herramientas y todo el material auxiliar para llevar a cabo los trabajos de este tipo.

Las precauciones a adoptar durante la construcción de la obra sean las previstas en la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo aprobada por O.M. de 9 de Marzo de 1971, así como el Real Decreto 1627/1997 del 24-Oct-97 por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras en construcción. B.O.E. nº 256, 25-Oct-97.



2.3.7.2. Control de la obra

Además de los controles establecidos en anteriores apartado y los que en cada momento dictamine la dirección facultativa de las obras, se realizarán todos los que prescribe la "Instrucción EHE" para el proyecto y ejecución de obras de hormigón. El control de la obra será de nivel normal.

Pamplona, a 5 de Septiembre de 2013
Álvaro Mainz Esain
Ingeniero Técnico Industrial Mecánico



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación :

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

Título del proyecto:

NAVE INDUSTRIAL CON EDIFICIO DE OFICINAS PARA
ALMACÉN DE MAQUINARIA DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO Nº5 : PRESUPUESTO

Álvaro Maínz Esain

Jorge Odériz Ezcurra

Pamplona, 5 de Septiembre de 2013



INDICE

CAPÍTULO 1. MOVIMIENTO DE TIERRAS..... 3

CAPÍTULO 2. CIMENTACIÓN 5

CAPÍTULO 3. ESTRUCTURA 6

CAPÍTULO 4. FACHADA 7

CAPÍTULO 5. PARTICIONES 10

CAPÍTULO 6. INSTALACIONES 12

CAPÍTULO 7.CUBIERTAS..... 13

CAPÍTULO 8. REVESTIMIENTOS..... 14

CAPÍTULO 9 URBANIZACIÓN EXTERIOR16

RESUMEN DE PRESUPUESTO 18



Nº	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
----	--------------	----------	------------	-----------

CAPITULO 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

1.01 (m²) DESBROCE Y LIMPIEZA

Desbroce y limpieza del terreno, profundidad mínima de 25 cm, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados, carga a camión y transporte a vertedero autorizado.

		4.660,000	0,91	4240,60
--	--	-----------	------	---------

1.02 (m³) EXCAVACIONES DE ZANJAS Y POZOS

Excavación en zanjas para cimentaciones en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, entibación ligera, retirada de los materiales excavados, carga a camión y transporte a vertedero autorizado.

		1636,365	34,83	56.994,59
--	--	----------	-------	-----------

1.03 (m²) ENCACHADOS

Encachado de 15 cm en caja para base solera, con aporte de grava de cantera de piedra granítica, Ø40/70 mm, compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante.

		2.900,000	8,13	23.577,00
--	--	-----------	------	-----------



Nº	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
----	--------------	----------	------------	-----------

1.04 (m²) SOLERA

Solera de HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, de 15 cm de espesor, extendido y vibrado manual, armada con malla electrosoldada ME 20x20 de Ø 8 mm, acero B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, con acabado superficial mediante fratasadora mecánica.

		2.900,000	22,50	65.250,00
--	--	-----------	-------	-----------

TOTAL CAPITULO 1 Movimiento de Tierras..... 150.062,19



Nº	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
----	--------------	----------	------------	-----------

CAPITULO 2 CIMENTACIÓN

2.01 (m²) HORMIGÓN DE LIMPIEZA

Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20 fabricado en central y vertido con cubilote, de 10 cm de espesor.

		324,08	6,62	2.145,41
--	--	--------	------	----------

2.02 (m³) ZAPATAS

Zapata de cimentación de hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 28 kg/m³.

		295,8	83,84	24.799,87
--	--	-------	-------	-----------

2.03 (m³) VIGAS ENTRE ZAPATAS

Viga de atado, HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 62 kg/m³.

		34,88	110,78	3.382,66
--	--	-------	--------	----------

TOTAL CAPITULO 2 Cimentaciones.....				30.327,94
--------------------------------------------	--	--	--	------------------



Nº	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
----	--------------	----------	------------	-----------

CAPITULO 3 ESTRUCTURA

3.01 (kg) SOPORTES

Acero S275JR en soportes, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.

		3062,60	1,72	5.267,67
--	--	---------	------	----------

3.02 (kg) VIGAS

Acero S275JR en vigas, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.

		41.566,746	1,72	71.494,79
--	--	------------	------	-----------

TOTAL CAPITULO 3 Estructura..... 76,762.46



Nº	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
----	--------------	----------	------------	-----------

CAPITULO 04 FACHADA

4.01 (m²)HOJA EXTERIOR PARA REVESTIR

Hoja exterior de cerramiento de fachada, de 20 cm de espesor de fábrica, de bloque hueco resistente de hormigón gris, sin hidrófugo, 40x20x20 cm, para revestir, recibida con mortero de cemento M-7,5.

		238	24,46	5.821,48
--	--	-----	-------	----------

4.02 (m²) PANELES SÁNDWICH

Cerramiento de fachada formado por panel sandwich aislante para fachada, de 40 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formado por dos paramentos de chapa lisa de acero galvanizado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, con sistema de fijación oculto.

		569,925	42,16	24.028,04
--	--	---------	-------	-----------

4.03 (Ud) ACERO

Carpintería de acero galvanizado, en puerta balconera practicable de dos hojas de 180x210 cm, perfilaría con premarco.

		2,000	294,93	589,86
--	--	-------	--------	--------



Nº	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
----	--------------	----------	------------	-----------

(m²)Carpintería metálica en puerta de dimensiones 90x210 cm, de PVC con refuerzos interiores de acero galvanizado.

		1,89	104,39	183,02
--	--	------	--------	--------

4.04 (Ud) ALUMINIO

Carpintería de aluminio, lacado estándar, para conformado de ventana corredera simple de 150x110 cm, serie básica, formada por dos hojas, y con premarco.

		3,000	254,14	762,42
--	--	-------	--------	--------

Carpintería de aluminio, lacado estándar, para conformado de ventana corredera simple de 100x100 cm, serie básica, formada por dos hojas, y con premarco.

		11,000	276,50	3.041,50
--	--	--------	--------	----------



Nº	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
----	--------------	----------	------------	-----------

4.05 (m²) PUERTAS INDUSTRIALES

Puerta metálica seccional industrial Roper fabricada de doble fondo de chapa grecada y precalcada de color blanco, con aislante intermedio de poliuretano proyectado. Suministro y ejecución de pavimento mediante el método de colocación en capa fina, de baldosas cerámicas de gres esmaltado.

		25	90,02	2.250,5
--	--	----	-------	---------

TOTAL CAPITULO 4 Fachadas..... 61.870,58



Nº	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
----	--------------	----------	------------	-----------

CAPITULO 5 PARTICIONES

5.01 (Ud) METÁLICAS

Puerta de paso de acero galvanizado de una hoja, 900x2100 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco.

		7,00	81,06	567,42
--	--	------	-------	--------

5.02 (m²) HOJA DE PARTICIÓN PARA REVESTIR

Hoja de partición interior de 9 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, 24x11, 5x9 cm, recibida con mortero de cemento M-5.

		310,221	17,31	5.304,78
--	--	---------	-------	----------

Hoja de partición de 20 cm de espesor de fábrica, de bloque hueco resistente de hormigón gris, sin hidrófugo, 40x20x20 cm, para revestir, recibida con mortero de cemento M-7,5.

		90,5	16,65	1,506,825
--	--	------	-------	-----------



Nº	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
----	--------------	----------	------------	-----------

Hoja de partición interior de 1/2 pie de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, recibida con mortero de cemento M-5.

		34.867	31,51	1.035,65
--	--	--------	-------	----------

TOTAL CAPITULO 5 Particiones..... 7.847,22



Nº	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
----	--------------	----------	------------	-----------

CAPITULO 6 INSTALACIONES

6.01 (m) BAJANTES

Tubería para bajante de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por PVC, serie B, de 125 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

120,00	8,03	963,6
--------	------	-------

6.02 (m) CANALONES

Canalón trapecial de PVC con óxido de titanio, de 170x450 mm, color blanco.

40	9,85	394
----	------	-----

TOTAL CAPITULO 6 Instalaciones..... 1357,6



Nº	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
----	--------------	----------	------------	-----------

CAPITULO 07 CUBIERTAS

7.01 (m²) CHAPAS DE ACERO

Cubierta inclinada de panel sándwich lacado+aislante+galvanizado, de 40 mm de espesor.

		195,075	42,36	48.284,05
--	--	---------	-------	-----------

7.02 (m²) PLACAS TRASLÚCIDAS SINTÉTICAS

Sistema modular de policarbonato celular transparente compuesto de panel de 333 mm de ancho y 40mm de espesor. Completo de su gama de perfilería de aluminio para su correcta colocación en obra.

		390,15	54,25	21.165.63
--	--	--------	-------	-----------

TOTAL CAPITULO 7 Cubiertas..... 69.449,68



Nº	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
----	--------------	----------	------------	-----------

CAPITULO 8 REVESTIMIENTOS

8.01 (m²) CERÁMICOS/GRES

Alicatado con gres esmaltado, 1/0/H/-, 20x30 cm, 8 €/m², colocado en paramentos interiores de ladrillo o bloque cerámico (no incluido en este precio), mediante mortero de cemento M-5, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm).

		34,867	26,21	913,86
--	--	--------	-------	--------

8.02 (m²) CERÁMICOS/GRES

Solado de baldosas cerámicas de gres porcelánico, pulido 2/0/-/-, de 33x33 cm, 8 €/m², recibidas con adhesivo cementoso normal, C1 sin ninguna característica adicional, color gris, y rejuntadas con lechada de cemento blanco, L, BL-V 22,5, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas.

		68,045	17,91	2.064,25
--	--	--------	-------	----------

8.04 (m²) PLÁSTICAS

Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de mortero de cemento, preparación del soporte con enlucido de interior, mano de fondo y dos manos de acabado (rendimiento: 0,125 l/m² cada mano).

		400,271	7,52	3010,037
--	--	---------	------	----------



Nº	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
----	--------------	----------	------------	-----------

8.05 (m²) PINTURAS INTUMESCENTES

Revestimiento intumescente EI 30 (400 micras) y aplicación de una mano de imprimación selladora de dos componentes, a base de resinas epoxi y fosfato de zinc, color gris.

		776,05	12,46	9.669,583
--	--	--------	-------	-----------

8.06 (m²) FALSO TECHO

Falso techo continuo de placas de escayola lisa, con sujeción mediante estopada colgante.

		180,000	10,29	1,852,2
--	--	---------	-------	---------

8.07 (m²) PAVIMENTOS

Pavimento de linóleo marmolado, suministrado en rollos de 2000x2000x0,2 mm colocado sobre una capa de mortero autonivelante bombeado en obra por medios mecánicos en capa continúa.

		111,955	39,73	4.447,97
--	--	---------	-------	----------

TOTAL CAPITULO 8 Revestimientos..... 21.957,9



Nº	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
----	--------------	----------	------------	-----------

CAPITULO 9 URBANIZACIÓN EXTERIOR

9.01 (m²)

Encachado de zahorras caliza
Z-2 de 20 cm de espesor en base de solera ,
extendido y compactado con pisón al 98%

1156	4,22	4878,32
------	------	---------

9.02 (m²)

Solera de hormigón de 10cm de espesor,
realizada con hormigón HA-25/P/20, tamaño
máx.árido 20mm, elaborado en central, armado
con acero B 400 S, incluso vertido, colocado,
principio de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.

1156	14,50	16762
------	-------	-------

9.03(m²)

Pintura blanca para señalización
de aparcamientos.

10	2,21	22,1
----	------	------

9.04 (m²)

Acera de hormigón HA- 25/P/40,
tamaño máx.árido 40mm y de 10cm de espesor,
incluso junta de dilatación.

110	14,12	1553,2
-----	-------	--------



Nº	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
----	--------------	----------	------------	-----------

9.05 (m²)

Fábrica de bloques de hormigón caravista, color gris de 40x20x20cm, para revestir, recibidos con mortero de cemento y arena de río 1/6, armadura horizontal y vertical con acero B 400 S, relleno con hormigón HA-25/P/20, T.máx.20mm, incluso principio de formación de dinteles, zunchos, ejecución de encuentros y piezas especiales, rejuntado y limpieza, deduciendo huecos mayores de 3m².

		96,	22,28	2147,8
--	--	-----	-------	--------

9.06 (m²)

Valla metálica de 150 cm de altura, realizada con pletina de 30x30 cm cada 12cm, con tubo rectangular de 60x40x2mm, cada 2,50m, recibido en zócalo de ladrillo con mortero de cemento, totalmente terminada.

		224	53,28	11934,72
--	--	-----	-------	----------

TOTAL CAPITULO 9 Urbanización exterior..... 26.251,46



RESUMEN DEL PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	IMPORTE (€)	%
01	Movimiento de Tierras	150.062,19	33,65
02	Cimentaciones	30.327,94	6,8
03	Estructuras	76.762,46	17,22
04	Fachadas	61.870,58	13,88
05	Particiones	7.847,22	1,76
06	Instalaciones	1.357,6	0,3
07	Cubiertas	69.449,68	15,58
08	Revestimientos	21.957,9	4,92
09	Urbanización exterior	26.251,46	58,87
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		445.887,03	
	9% de gastos generales	40,129.83	
	8% de beneficio industrial	35.670,96	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		521.687,82	
	18% IVA	93.903,8	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA+ IVA Incluido		615.591,62	
	4% Honorarios y Dirección de Obra P.E.M	24.623,66	
	18% IVA Honorarios	4.432.26	



TOTAL HONORARIOS **29.055,92**

TOTAL PRESUPUESTO GENERAL **644.647,54**

El presupuesto de Ejecución por contrata asciende a SEISCIENTOS CUARENTA y CUATRO MIL SEISCIENTOS CUARENTA y SIETE con CINCUENTA y CUATRO CÉNTIMOS DE EURO.

Pamplona, a 5 de Septiembre de 2013
Álvaro Mainz Esain
Ingeniero Técnico Industrial Mecánico



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación :

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

Título del proyecto:

NAVE INDUSTRIAL PARA ALMACÉN DE MAQUINARIA DE
CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO N°6 : ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Álvaro Maínz Esain

Jorge Odériz Ezcurra

Pamplona, 5 de Septiembre de 2013



INDICE

MEMORIA

1. OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	3
2. DATOS DE LA OBRA	3
3. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.....	5
4. CONSIDERACIÓN GENERAL DE RIESGOS	5
5. ANÁLISIS Y PREVENCIÓN DEL RIESGO EN LAS FASES DE OBRA	6
6. APLICACIONES DE SEGURIDAD EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO	22
7. INSTALACIONES PROVISIONALES	36
8. MAQUINARIA	38
9. MEDIOS AUXILIARES	50

PLIEGO DE CONDICIONES

1. LEGISLACIÓN APLICABLE.....	54
2. EMPLEO Y MANTENIMIENTO DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN.....	58
3. REGIMEN DE RESPONSABILIDADES Y ATRIBUCIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS	62
4. NORMAS PARA LA CERTIFICACIÓN DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD	63
5. CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES	63
6. PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE, CONDICIONES GENERALES	64
7. ACCIONES A DESARROLLAR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL	66
8. NORMAS DE ACTUACION DEL VIGILANTE DE SEGURIDAD DE LA OBRA	66
9. SERVICIOS DE MÉDICOS	67
10. INSTALACIONES MÉDICAS.....	68
11. INSTALACIONES PROVISIONALES DE HIGIENE Y BIENESTAR	69
MEDICIONES Y PRESUPUESTO	70



MEMORIA

1. OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El presente estudio de seguridad e higiene en el trabajo, tiene como objeto el estudio y análisis de los riesgos que se prevén van a existir en la construcción de una nave para almacén de maquinaria y desarrollar las medidas, modos y normas que anulen dichos riesgos, así como, en el caso de poderlos eliminar completamente, conseguir que las consecuencias de los mismos, sean lo más leves posibles, para que la obra transcurra sin problemas y con una completa seguridad de los que en ella trabajan.

Servirá a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, bajo el control de la dirección facultativa, de acuerdo con el real decreto 1627/1997, por el que se implanta la inclusión de un estudio de seguridad e higiene en los proyectos de edificación y obra pública.

2. DATOS DE LA OBRA

2.1. IDENTIFICACION Y SITUACION DE LA OBRA

El complejo está situado en el polígono industrial Comarca 2 de Esquiroz, en la parcela 13.3.

2.2. TOPOGRAFÍA Y ENTORNO

Tanto el solar como todo su entorno presentan una superficie prácticamente horizontal. Todas las calles están asfaltadas sobre base consolidada. La intensidad de circulación de vehículos es muy reducida.

Existen instalaciones de suministro de agua, gas, electricidad y alcantarillado, todas ellas realizadas con protecciones adecuadas.

2.3. COMPLEJO PROYECTADO

Se pretende construir una nave que ocupe prácticamente toda la superficie edificable de la parcela. La nave industrial constará de:

- Zona administrativa.
- Despacho.
- Sala de reuniones.
- Zona de almacén.
- Vestuarios.
- Servicios.



- Cuarto de la limpieza.
- Sala de calderas
- Recepción

2.4. PRESUPUESTO DE EJECUCION DE OBRA

El presupuesto de ejecución por contrata del proyecto completo asciende a la cantidad de 644.647,54 €, superior a los 450000 Euros que obligan a realizar el estudio completo de seguridad y salud.

2.5. MANO DE OBRA PREVISTA

A efecto de dimensionamiento de las instalaciones higiénicas sanitarias y medios personales de protección previstos en el plan siguiente, se han calculado que el número de trabajadores punta asciende a 10.

2.6. MATERIALES PREVISTOS EN LA OBRA

No está previsto el empleo de materiales peligrosos o tóxicos, ni tampoco elementos o piezas constructivas de peligrosidad desconocida en su puesta en obra, tampoco se prevé el uso de productos tóxicos en el proceso constructivo.

2.7. INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS

Será preciso solicitar la licencia municipal para que en el vallado perimetral del solar inunde los viales públicos.

2.8. SUMINISTRO DE AGUA POTABLE

Se colocarán a la canalización de agua más próxima, previa realización de las oportunas diligencias, ante el servicio municipal de aguas.

2.9. SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA

Se tomará a la red, previa consulta con la compañía suministradora y el permiso correspondiente, la acometida general de la obra realizando la compañía sus instalaciones desde las que se procederá a montar la red de la obra.

2.10. INSTALACION DE EVACUACION DE LOS SERVICIOS HIGIENICOS.

Se acometerán los aseos, inodoros, lavabos y fregaderos de oficinas y locales provisionales de la obra, a la red de alcantarillado público, desde el comienzo de la obra.



2.11. CIRCULACION DEL PERSONAL AJENO A LA OBRA

Se consideran las siguientes medidas de protección para cubrir riesgos de las personas que transiten las calles adyacentes.

Montar una valla de elementos metálicos de chapa de 2.00m de altura, cuya estructura de sujeción estará formada por perfiles metálicos cada 2.50m y empotrados en el terreno de cimentación de 40x40x50cm de profundidad de hormigón.

3. DESCRIPCION DE LA OBRA

La topografía de la parcela es prácticamente plana. La superficie total del solar es de 4660 m²

4. CONSIDERACION GENERAL DE RIESGOS

No se generan riesgos debido a la situación de la urbanización.

4.1. TOPOGRAFIA Y ENTORNO

Nivel de riesgo bajo sin condicionantes de riesgo aparentes, tanto para circulación de vehículos, como para la programación de los trabajos en relación con el entorno y sobre el solar.

4.2. SUBSUELO E INSTALACIONES SUBTERRANEAS

No existe riesgo de derrumbamiento de los taludes laterales en la excavación, por lo que no existe riesgo de posible arrastre de instalaciones subterráneas si las hubiere.

4.3. EDIFICIO PROYECTADO

Riesgo bajo en todos los componentes del edificio proyectado, tanto por dimensiones de los elementos constructivos como por la altura del edificio.

4.4. PRESUPUESTO DE EJECUCION DE OBRA

El presupuesto de ejecución por contrata del proyecto completo asciende a la cantidad de 644647,54 €. Por el montaje del presupuesto, se prevé suficiente la utilización de medios normales y comerciales de Seguridad y Salud en el Trabajo.



4.5. MATERIALES PREVISTOS EN LA CONSTRUCCION, PELIGROSIDAD Y TOXICIDAD.

Todos los materiales componentes del edificio son conocidos y no suponen riesgo adicional tanto por su composición como por sus dimensiones. En cuanto a materiales auxiliares en la construcción o productos, no se prevén otros que los conocidos y no tóxicos.

5. ANALISIS Y PREVENCION DEL RIESGO EN LAS FASES DE OBRA

A la vista del conjunto de documentos del Proyecto de la urbanización, se expondrán en primer lugar:

5.1. PROCEDIMIENTOS Y EQUIPOS TECNICOS A UTILIZAR

Se comienza la obra por la realización de la excavación, se excavará con pala retroexcavadora descargando sobre camiones.

Las zapatas y las vigas riostras, así como las losas de cimentación se ejecutarán sobre zanjas en el terreno vertiendo el hormigón directamente desde el camión hormigonera.

Maquinaria prevista: vibrador, sierra circular, camión hormigonera. Como medios auxiliares se utilizarán los comunes.

Los cerramientos se realizarán trabajando con andamios sobre borriquetas. En la cubierta la barandilla perimetral de protección se realizará cuanto antes lo permita la organización de la obra.

Para los trabajos interiores se considerará el trabajo previo como situar los materiales en el lugar adecuado.

La colocación de instalaciones en el interior también se realizará por procedimientos tradicionales.

5.2. RIESGOS

Analizando los procedimientos y equipos a utilizar en los distintos trabajos de esta edificación, se deducen los siguientes riesgos profesionales más frecuentes.

5.2.1 .CAIDAS A DISTINTO NIVEL

Caída del personal desde altura, en movimiento de tierras de zanjas, así como desde vehículos en marcha.



Caída de encofradores de los tajos, al vacío, por falta de los medios de seguridad, así como de andamios en ejecución de los cerramientos de fachada.

Caída de los operarios durante la ejecución de forjados por rotura de bovedillas o chapa colaborante, por caída desde el pavimento del forjado, por huecos del forjado o escaleras no protegidas.

Caída desde andamios, en rampas o pasarelas de todo tipo.

Desprendimiento de tierras, debido a la rotura del equilibrio en que se encontraba el terreno a excavar.

Caída de materiales de los camiones, así como de tableros o piezas de madera a niveles inferiores.

Caída de cascotes, ladrillos, herramientas o elementos auxiliares desde niveles superiores.

Caída de armaduras y parrillas al trasladarlas mecánicamente, causadas por un incorrecto enganche de los elementos de anclaje.

5.2.3. CORTES, PINCHAZOS, GOLPES DE MAQUINAS, HERRAMIENTAS

Golpes de las manos al clavar las puntas, manejar materiales manualmente, o caída de materiales.

Dermatitis producida por el contacto con el cemento.

Golpes contra obstáculos, pisadas sobre objetos punzantes, caída de materiales y cortes producidos por sierras, discos...

5.2.4. CAIDAS AL MISMO NIVEL

Tropezos y torceduras por la acumulación de materiales, herramientas y elementos de protección en el trabajo.

5.2.5. PROYECCION DE PARTICULAS A LOS OJOS

Efectos dañinos a la vista, conjuntivitis por efecto de radiaciones de soldaduras o algún tipo de lesión por proyección de partículas.

5.2.6. ELECTROCUCIONES

Electrocución o quemaduras por malas protecciones de los cuadros o grupos eléctricos. Electrocución o quemaduras por uso de herramientas sin aislar los mangos, como martillos, destornilladores...



Electrocución o quemaduras graves por falta de protección en fusibles individuales o diferenciales, puesta a tierra, mala protección de cables de alimentación.

Electrocución o quemaduras por contacto de líneas desviadas en tensión, mala colocación de enchufes...

5.2.7. INCENDIOS Y EXPLOSIONES

Durante los procesos de soldadura eléctrica, pueden darse contactos eléctricos o riesgos de incendio, al saltar chispas sobre una parte no protegida del cuerpo.

Explosiones o incendio por mal uso de las lamparillas.

Explosiones de las botellas en las soldaduras autógenas por retroceso de llama, mal uso del equipo o caída.

Explosiones o incendios por mal almacenaje de materiales inflamables, como barnices, pinturas...

5.2.8 .ATROPELLOS Y VUELCO DE MAQUINAS

Atropellos del personal en maniobras de vehículos, como pueden ser marcha atrás mal señalizada.

Atropellos por falta de visibilidad de los retrovisores, debido al polvo o mala conservación de los retrovisores.

Peligro de atropello al salir los vehículos desde obra a la calzada, de los peatones que circulen por ella.

Vuelco de vehículos por las maniobras del personal y la falta de estabilidad.

5.2.9. RIESGOS POR EL AMBIENTE

Efectos de ambiente con polvo a lo largo de toda la obra. Generación de polvo o excesivos gases tóxicos.

5.2.10. RIESGOS DE TEMPORADA

Realización de la estructura durante la primavera y verano con exposiciones al sol y altas temperaturas, y en invierno con bajas temperaturas.

5.2.11. RIESGOS GENERALES

Riesgos generales del trabajo sobre los trabajadores sin formación adecuada y no idóneos para el puesto que ocupan.



5.2.12. RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

Caídas al mismo nivel, atropellos, caídas de objetos.

5.3. MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES EN LA ORGANIZACION DEL TRABAJO.

Partiendo de una organización de obra donde el Plan de S. y S. sea conocido lo más ampliamente posible, que el Jefe de Obra dirija su implantación y que el Encargado de Obra realice las operaciones de su puesta en práctica y verificación, para esta obra las medidas preventivas se impondrán según las líneas siguientes.

Normativa de prevención dirigida y entregada a los operarios de las máquinas y herramientas para su aplicación en todo su funcionamiento.

Cuidado del cumplimiento de la normativa vigente en el manejo de máquinas y herramientas, movimiento de materiales y cargas, y utilización de los medios auxiliares.

Mantener los medios auxiliares y herramientas en buen estado de conservación.

Disposición y ordenamiento del tráfico de vehículos y de accesos y pasos para los trabajadores.

Señalización de la obra en su generalidad y de acuerdo con la normativa vigente.

Protección de huecos en general para evitar caída de objetos.

Protecciones de fachadas evitando la caída de objetos o personas.

Asegurar la entrada y salida de materiales de forma organizada y coordinada con los trabajos de realización de obra así como el orden y limpieza en toda la obra.

Delimitación de las zonas de trabajo y cercado si es necesario a la prevención.

5.4. PROTECCIONES COLECTIVAS

Las protecciones colectivas necesarias se estudiarán sobre los planos de edificación y en consideración a las partidas de obra en cuanto a los tipos de riesgos indicados anteriormente y a las necesidades de los trabajadores. Todo ello armonizado con las posibilidades y formación de los trabajadores en la prevención de riesgos.

5.4.1. SEÑALIZACION GENERAL

Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra.

Señales de Stop en cada puerta de acceso.



Entrada y salida de vehículos.

Obligatorio del uso del casco, cinturón de seguridad, gafas, mascarillas, protecciones auditivas y guantes.

5.4.2. PROTECCION GENERAL

Válvulas antiretroceso en mangueras.

Barandillas fijas según normativa, en borde de la cubierta y en cualquier tipo de pasarela o rampa.

Señales de riesgo eléctrico, de escaleras caída de objetos, caídas a distinto nivel, maquinaria pesada en movimiento y cargas suspendidas.

Señales informativas de botiquín y extintor.

5.4.3. INSTALACION ELECTRICA

Conductor de protección y placa a pica de puesta a tierra.
Interruptores diferenciales de 30mA de sensibilidad para alumbrado y de 100mA para fuerza.

5.4.4. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Protección contra caídas de zanjas.

Para el acceso de personal al tajo se usarán escaleras independientes del acceso de vehículos.

Barandillas de protección perimetral al vaciado.

5.4.5. CERRAMIENTOS

Andamios metálicos apoyados según reglamento.

5.4.6. ALBAÑILERIA

Señalización de bordes de forjado y barandilla de protección normalizada.

Barandillas de protección según reglamento de escaleras, huecos, rampas y pasarelas.

Bajante de evacuación de escombros según reglamento.

Andamios de borriquetas y metálicos, apoyados.



5.4.7 .CUBIERTA

Plataforma de seguridad volada sobre borde de cubierta, cables para andamiajes del cinturón de seguridad.

Ganchos para reparaciones, conservación y mantenimiento.

5.4.8 .INSTALACIONES Y ACABADOS

Andamios y redes.

Válvulas anti-retroceso en mangueras.

5.4.9. PROTECCION CONTRA INCENDIOS

Se usarán extintores portátiles, visibles, protegidos y señalizados.

5.5. PROTECCIONES INDIVIDUALES

Los medios de protección individual, simultáneos con los colectivos, serán de empleo obligatorio, siempre que se precise eliminar o reducir los riesgos profesionales.

La protección personal no dispensa en ningún caso de la obligación de emplear los medios preventivos de carácter general conforme a lo dispuesto en la Ordenanza.

Sin perjuicio de su eficacia, los equipos de protección individual permitirán, en lo posible, la realización del trabajo sin molestias innecesarias para quien lo ejecute y sin disminución de su rendimiento, no entrañando por sí mismo peligro.

5.5.1 .PROTECCION DE CUERPO, ROPA DE TRABAJO

El trabajador estará obligado al uso de la ropa de trabajo que le será facilitada gratuitamente por la empresa cada cierto tiempo que vendrá marcado por el Convenio Colectivo.

La ropa cumplirá con los siguientes requisitos mínimos:

1. Será de tejido ligero y flexible, que permite una fácil limpieza y desinfección, adecuada a las condiciones de temperatura y humedad del puesto de trabajo.
2. Ajustará bien al cuerpo del trabajador, sin perjuicio de su comodidad y facilidad de movimientos.



3. Siempre que las circunstancias lo permitan, las mangas serán cortas, y cuando sean largas, ajustarán perfectamente por medio de terminaciones de tejido elástico. Las mangas largas que deban ser enrolladas lo serán hacia dentro, de modo que queden lisas por fuera.

4. Se eliminarán o reducirán en lo posible los elementos adicionales, como bolsillo, bocamangas, botones, partes vueltas hacia arriba, cordones, etc. Para evitar la suciedad y el peligro de enganches.

5. En los casos especiales, señalados por la Ordenanza, la ropa de trabajo será de tejido impermeable, incombustible o de abrigo.

6. En los trabajos que lo necesiten se procurará al operario de delantales, mandiles, petos, chalecos, fajas o cinturones anchos que refuerzan la defensa del tronco.

Protecciones necesarias:

- Mandil de cuero en obra.
- Monos, uno por obreros.
- Trajes de agua.
- Cinturones de seguridad, cuya clase se adaptará a los riesgos específicos de cada trabajo.
- Cinturones antivibratorios.

5.5.2. PROTECCION DE LA CABEZA

Comprenderá la defensa del cráneo, cara y cuello y completará en su caso, la protección específica de los ojos y oídos.

Los cascos de seguridad estarán compuestos del casco propiamente dicho, y el arnés o atalaje de adaptación a la cabeza, el cual constituye la parte en contacto con la misma y es ajustable para su sujeción.

El atalaje será regulable para los distintos tamaños de cabeza, su fijación al casco deberá ser sólida, quedando una distancia de dos a cuatro centímetros entre el mismo y la parte interior del casco, con el fin de amortiguar los impactos. Las partes en contacto con la cabeza deberán ser reemplazables fácilmente.

Serán fabricados con material resistente a los impactos mecánicos, sin perjuicio de su ligereza, no rebasando en ningún caso los 0.450kg de peso.

Protegerán al trabajador de descargas eléctricas y las radiaciones caloríficas y serán incombustibles o de combustión lenta.

Deberán sustituirse cascos que hayan sufrido impactos violentos, aún cuando no se les aprecie exteriormente deterioro alguno. Se les considerará un envejecimiento del material en el plazo de unos diez años, transcurridos los cuales deberán



ser dados de baja, aún aquellos que no hayan sido utilizados y se hallen almacenados.

Serán de uso personal y en aquellos casos extremos en que hayan de ser utilizados por otras personas se cambiarán las partes interiores que se hallan en contacto con la cabeza.

Protecciones necesarias: Cascos, uno por persona, para operarios, capataces, encargados, técnicos y posibles visitantes.

5.5.3. PROTECCION DE LOS OIDOS

Cuando el nivel de ruidos sobrepase el margen de seguridad establecido y, en todo caso, cuando sea superior a 80 dB será obligatorio el uso de elementos o aparatos individuales de protección auditiva, sin perjuicio de las medidas generales de aislamiento e insonorización que procede adoptar.

La protección de los pabellones auditivos se combinará con la del cráneo y cara.

Los elementos de protección auditiva serán siempre de uso individual.
Protecciones necesarias: Protectores auditivos.

5.5.4. PROTECCION DE LA CARA

Los medios de protección del rostro podrán ser de varios tipos:

- Pantallas abatibles con arnés propio.
- Pantallas abatibles sujetas al casco de protección.
- Pantallas con protección de cabeza, fija o abatible.
- Pantallas sostenidas con la mano.

En los trabajos de soldadura eléctrica se usará el tipo de pantalla de mano llamada “cajón de soldador”, con mirillas de cristal oscuro protegido por otro cristal transparente, siendo retráctil al oscuro, para facilitar el picado de escoria, y fácilmente intercambiables ambos.

En aquellos puestos de soldadura eléctrica que los precisen y en los de soldadura con gas inerte se usarán las pantallas de cabeza con atalaje graduable para su ajuste en la misma.

Las pantallas de soldadura, bien sean de mano como de otro tipo deberán ser fabricadas preferentemente con poliéster reforzado con fibra de vidrio o en su defecto, con fibra vulcanizada, las que se usen para soldadura eléctrica no deberán llevar ninguna parte metálica en su exterior, con el fin de evitar los contactos accidentales con la pinza de soldar.



Protecciones necesarias:

- Pantalla de protección de soldador eléctrico en obra.
- Pantalla de protección de soldador autógeno en obra.

5.5.5. PROTECCION DE LA VISTA

La protección de la vista se efectuará mediante el empleo de gafas, pantallas transparentes o viseras.

Deberán ser de fácil limpieza y reducir lo mínimo el campo visual.

Las pantallas o viseras estarán libres de estrías, arañazos ondulaciones u otros defectos y serán de tamaño adecuado al riesgo.

Las gafas y otros elementos de protección ocular se conservarán siempre limpios y se guardarán protegiéndolos contra el roce. Serán de uso individual y si fuesen usadas por varias personas, se entregarán previa esterilización y reemplazándose las bandas elásticas.

Las armaduras metálicas o de material de plástico serán ligeras, indeformables al calor, incombustibles, cómodas y de diseño anatómico sin perjuicio de su resistencia y eficacia.

Cuando se trabaje con polvos muy finos, deberán ser completamente cerradas y bien ajustadas al rostro.

Cuando no exista peligro de impacto por partículas duras podrán utilizarse gafas protectoras tipo panorámicas.

Protecciones necesarias:

- Pantalla contra proyecciones de partículas.
- Gafas antipolvo e impacto.

5.5.6. PROTECCION DEL APARATO RESPIRATORIO

Los equipos protectores del aparato respiratorio cumplirán las siguientes características:

- Serán de tipo apropiado a los riesgos.
- Ajustarán completamente el contorno facial para evitar filtraciones.
- Deberán ser lo menos molestas posibles para el operario.



- Se vigilará su conservación y funcionamiento con la necesaria frecuencia.

- Se limpiarán y desinfectarán después de su empleo.

- Se almacenarán en compartimentos amplios y secos.

Las partes en contacto con la piel, deberán ser de goma especialmente tratadas o de neopreno, para evitar la irritación de la epidermis.

El uso de mascarillas con filtro se autorizará solo en aquellos lugares de trabajo en que exista escasa ventilación o déficit acusado de oxígeno.

Los filtros mecánicos deberán cambiarse siempre que su uso dificulte notablemente la respiración. Los filtros químicos serán reemplazados después de cada uso, y si no se llegaron a usar, a intervalos que no excedan de un año.

Protecciones necesarias:

- Filtros para mascarillas.

5.5.7. PROTECCION DE EXTREMIDADES SUPERIORES

Protecciones necesarias:

- Guantes dieléctricos para su uso en baja tensión.
- Guantes de goma fina, para operarios que trabajen con en el hormigonado.

- Guantes de soldador.
- Guantes de cuero y anticorte, para manejo de materiales.
- Manguitos y equipo de soldador.

Estos elementos serán de goma, caucho, cloruro de polivinilo, cuero curtido al cromo, amianto, plomo o malla metálica, según las características o riesgos del trabajo a realizar.

Para las maniobras con electricidad deberán usarse los guantes fabricados de caucho, neopreno o materiales plásticos, que lleven marcado en forma indeleble el voltaje máximo para el cual han sido fabricados, prohibiéndose el uso de otros guantes que no cumplan este requisito indispensable.

Como complemento, si procede, se usarán cremas protectoras.



5.5.8. PROTECCION DE EXTREMIDADES INFERIORES

Protecciones necesarias:

- Botas aislantes.
- Botas de seguridad clase III.
- Botas de agua de acuerdo con MF-27.
- Polainas de cuero.

En casos de riesgos concurrentes, las botas o zapatos de seguridad cubrirán los requisitos máximos de defensa frente a los mismos.

Los trabajadores ocupados en trabajos con peligro de descarga eléctrica utilizarán calzado aislante sin ningún elemento metálico.

En aquellas operaciones en que las chispas sean peligrosas el calzado no llevará clavos de hierro o acero.

Siempre que las condiciones de trabajo lo requieran las suelas serán antideslizantes.

En los lugares en que exista peligro de perforación de las suelas, se recomienda el uso de plantillas de acero flexibles incorporadas a la misma suela o en el interior.

La protección de las extremidades inferiores se completará cuando sea necesario, con polainas o cubrepiés de cuero curtido amianto, caucho o tejido ignífugo.

5.5.9. CINTURONES DE SEGURIDAD

En todo trabajo en altura con peligro de caída eventual, será preceptivo el uso de cinturón de seguridad.

Los cinturones reunirán las siguientes características:

Serán de cinta tejida de lino, algodón, lana de primera calidad o fibra sintética apropiada; en su defecto, de cuero curtido al cromo o al tanino.

Tendrá una anchura comprendida entre los 10 y 20cm, un espesor igual o superior a 4mm, y su longitud será lo más reducida posible.

Se revisará siempre antes de su uso, y se desechará cuando tenga cortes, grietas o deshinchados que comprometan su seguridad y resistencia, calculada para el cuerpo humano en caída libre de cinco metros.

Irán provistos de anillas, por donde pasarán las cuerdas salvavidas, aquellas no podrán ir sujetas mediante remaches.



La cuerda salvavidas será de nylon o de cáñamo de manila con un diámetro de 12 mm en el primer paso y de 17 mm en el segundo. Queda prohibido el cable metálico, tanto por el riesgo de contacto con las líneas eléctricas cuanto por su menor elasticidad para la tensión en caso de caída.

Se vigilará de modo especial la seguridad del anclaje y su resistencia. En todo caso la longitud del cable salvavidas deberá ser lo menor posible.

5.5.10. LEVANTAMIENTO Y TRANSPORTE DE CARGAS INDIVIDUALMENTE

Cuando un trabajador deba levantar un peso y trasladarlo a otro lugar, debe inspeccionar el terreno alrededor del objeto y el camino por el que lo va a transportar, asegurándose de que no hay objetos que puedan hacerle resbalar.

Después deberá inspeccionar el objeto para decidir como sujetarlo y como puede evitar las aristas agudas, las astillas y demás cosas que puedan lesionarle. Si el objeto se encuentra húmedo o grasiento, deberá secarlo para que no resbale al sujetarlo.

Al levantar el objeto deberá seguir los siguientes principios:

Debe determinar el peso para cerciorarse de que está dentro de sus posibilidades de carga.

Calcular que el centro de gravedad del cuerpo se ha encontrado en la línea vertical que pasa por el centro de gravedad de la carga. Es primordial conseguir un equilibrio estable con el fin de evitar un derroche de energías y posibles accidentes; para ello el centro de gravedad de la carga se encontrará situado en el interior de la superficie comprendida entre los pies del operario.

Afirmar los pies sólidamente. Generalmente puede aplicarse un esfuerzo más eficaz, si un pie está ligeramente delante del otro. Los pies no deben estar ni muy juntos ni muy separados. En algunos casos es más fácil inclinar una rodilla casi hasta el suelo, mientras la otra se mantiene en ángulo recto.

Agacharse lo más que se pueda hasta la carga con las piernas dobladas aproximadamente en ángulo recto en la rodilla. Enderezarse estando bien agachado requiere casi el doble de esfuerzo que enderezarse estando de cuclillas.

5.6. PREVENCIÓN DEL RIESGO DE DAÑOS A TERCEROS

Se prevé el cercado de la superficie a construir y la necesaria para los trabajos, con valla, preferiblemente, que impida la visión a través, incluso puertas de acero para el personal y los vehículos.



Se colocarán las oportunas señales de advertencia de salida de camiones y de limitación de velocidad en vía pública.

Se colocarán señales de peligro.

Se distinguirá la señalización de día y de noche, si se precisa.

Se señalarán los accesos naturales a la obra.

5.7. MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES EN LOS MEDIOS Y EN LA MAQUINARIA

5.7.1 MEDIOS AUXILIARES

Los medios auxiliares previstos en la realización de esta obra son:

- Escaleras de mano.
- Plataforma de entrada y salida de materiales.
- Otros medios sencillos de uso corriente.

De estos medios, la ordenación de la prevención se realizará mediante la aplicación de la Ordenanza del Trabajo, ya que tanto los andamios como las escaleras de mano están totalmente normalizadas. Referente a la plataforma de entrada y salida de materiales, se utilizará un modelo normalizado y se dispondrá de las protecciones colectivas de barandillas, enganches para cinturón de seguridad y demás elementos de uso corriente.

5.7.2 .MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

La maquinaria prevista a utilizar en esta obra es la siguiente:

- Pala cargadora.
- Retroexcavadora.
- Camiones.

La previsión de utilizar herramientas es:

- Sierra circular.
- Vibrador.
- Cortadora de material cerámico.
- Hormigonera.
- Martillos picadores.
- Herramientas manuales diversas.



La prevención sobre la utilización de estas máquinas y herramientas se desarrollará de acuerdo con los siguientes principios:

-1°. Reglamentación oficial. Se cumplirá lo indicado en el Reglamento de máquinas, en las instrucciones técnicas correspondientes itc y con las especificaciones de los fabricantes.

-2°. Las máquinas y herramientas a utilizar en obra dispondrán de su folleto de instrucciones de manejo que incluye: Riesgos que entraña para los trabajadores. Modo de uso con seguridad.

-3°. No se prevé la utilización de máquinas sin reglamentar.

5.8. ANÁLISIS Y PREVENCIÓN DE RIESGOS CATASTRÓFICOS

El único riesgo catastrófico previsto es el de incendio. Por otra parte no se espera la acumulación de materiales con alta carga de fuego. El riesgo considerado posible se cubrirá con las siguientes medidas.

Realizar revisiones periódicas en la instalación eléctrica de la obra.

Colocar en lugares, o locales, independientes aquellos productos muy inflamables con señalización expresa sobre su mayor riesgo.

Prohibir hacer fuego dentro del recinto de la obra; caso de necesitar calentarse algún trabajador, debe hacerse de forma controlada y siempre en recipientes, bidones por ejemplo, en donde se mantendrán las ascuas.

Disponer en la obra de extintores, mejor polivalentes, situados en lugares como oficina, vestuario, pie de escaleras internas de obra, etc.

5.9. CÁLCULO DE LOS MEDIOS DE SEGURIDAD

El cálculo de los medios de seguridad se realizará de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 1627/1997 y partiendo de las experiencias en obras similares.

El cálculo de las protecciones colectivas resultan de la medición de las mismas sobre los planos del proyecto del edificio y los planos de este estudio.

5.10. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

Las posibles enfermedades profesionales que puedan originarse en esta obra son las normales que trata la Medicina del Trabajo y la Higiene Industrial.

Todo ello se resolverá de acuerdo con los servicios médicos de empresa quienes ejercerán la dirección y el control de las enfermedades profesionales, tanto en la



decisión de utilización de los medios preventivos como sobre la observación médica de los trabajadores.

5.10.1 .BOTIQUÍN

En las oficinas de la obra se dispondrá de una habitación destinada a primeros auxilios, con el material necesario. Se dispondrá de un botiquín conteniendo el material especificado en la ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo.

Este material se revisará periódicamente, reponiendo inmediatamente aquellos que se hayan consumido o caducado.

Se dispondrá en lugar bien visible en obra una lista de teléfonos y direcciones de los centros de urgencias.

5.10.2. ASISTENCIA A ACCIDENTADOS

Se deberá informar a la obra de los emplazamientos de los diferentes centros médicos (Servicios propios, mutuas patronales, mutualidades laborales, ambulatorios...), donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Es muy importante disponer en obra y en sitio bien visible de una lista de teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulatorios, taxis... para garantizar un rápido traslado de posibles accidentados al centro de asistencia.

Direcciones y teléfonos de interés: Hospital Virgen del camino. Tlf 848 42 94 00 Ambulatorio de la Seguridad Social: Tlf 948 56 49 65 Emergencias Tlf 112

5.10.3. RECONOCIMIENTO MÉDICO

Todo personal que empiece a trabajar en la obra deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, que será repetido en el periodo de un año.

5.11. SERVICIOS SANITARIOS

Considerando el número de operarios se preverá la realización de las siguientes instalaciones de higiene del personal:

Barracones metálicos para vestuarios y aseos.

Ambos dispondrán de electricidad para iluminación y calefacción, conectada o provisional de obra.

La evacuación de aguas negras se hará directamente a la cloaca situada en la calle a que da frente la obra.



5.11.1. VESTUARIOS

Se dispondrá de un recinto de altura mínima 2.30 m y una superficie de 2.00 m² por trabajador.

Se dispondrá de asientos y taquillas con llave, una por cada trabajador, además habrá un espejo por cada 25 trabajadores.

5.11.2. SERVICIOS Y ASEOS

Se dispondrá un local con los siguientes servicios:

- Lavabos, 1 unidad cada 10 trabajadores.
- Ducha, de agua fría y caliente sanitarias, 1 unidad cada 10 trabajadores.
- Inodoros, con una superficie mínima de 1.10x1.20 m², 1 unidad cada 25 trabajadores.
- Espejo y percha en la ducha.

Los retretes no tendrán comunicación directa con los vestuarios.

Los aseos y vestuarios tendrán ventilación directa e independiente.

Tanto las duchas como los servicios tendrán ventilación exterior e independencia total por medio de puertas.

5.11.3. DATOS GENERALES

Obreros punta: 10
Superficie del vestuario 20 m²
Número de taquillas: 10

5.12. FORMACION DEL PERSONAL

Se impartirán cursos de seguridad e higiene en el trabajo, al personal de la obra.

El personal recibirá instrucciones adecuadas sobre el trabajo a realizar y los riesgos que pudiera entrañar, así como las normas de comportamiento que debe de cumplir.

Deberán impartirse cursos de primeros auxilios y socorrismo a las personas más cualificadas, de manera que en todo momento y en todos los trabajos, haya algún socorrista.

Antes del comienzo de nuevos trabajos específicos se instruirá a las personas que en ellas intervengan, sobre los riesgos con los que se van a encontrar y los medios para evitarlos.



En cuanto a las subcontratas, las empresas integrarán a los miembros de sus plantillas, en el plan general de prevención y a este efecto, se les hará entrega de las medidas preventivas que les afecte para la fase de obra subcontratada.

5.13. SISTEMAS PARA EL CONTROL DE SEGURIDAD EN OBRA

Se creará la figura de vigilante en la obra, con los siguientes cometidos:

- El control del nivel de seguridad en obra.
- La puesta en obra de las protecciones colectivas.

- El mantenimiento en buen estado de protecciones colectivas.

Medición y control de entrega de las prendas de protección según la ordenanza de seguridad e higiene en el trabajo, en la prevención de riesgos proteccionales o en su defecto, un trabajador que demuestre haber seguido con aprovechamiento algún curso de “seguridad e higiene en el trabajo” o de socorrismo; en este caso se sugiere que el auxiliar técnico o ayudante de obra cualificado pueda ser un excelente vigilante de seguridad.

En paralelo con el vigilante de seguridad, se debe prever la contratación de las cuadrillas o personal de la obra necesarios para el mantenimiento y reparación de las protecciones, que serán controladas y dirigidas por el vigilante de seguridad.

Estableceremos un comité de seguridad compuesto por el vigilante de seguridad, dos trabajadores con categoría de oficial de segunda y un ayudante, además del técnico encargado en materia de seguridad, considerando una reunión como mínimo al mes.

El vigilante de seguridad realizará al menos, una hora diaria destinada sólo a la vigilancia. Para la conservación de las instalaciones provisionales de la obra, se destinará un oficial de segunda, con dos horas a la semana.

Se impartirá una hora de formación de seguridad e higiene en el trabajo, a la semana y realizada por un encargado.

6. APLICACIONES DE SEGURIDAD EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO

6.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

6.1.1. DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS

Antes de la excavación se procederá a la limpieza de la capa vegetal con la pala cargadora, excavando las tierras con camiones de tonelaje medio. Seguidamente se procederá a la excavación.

Para la ejecución de estos trabajos de excavación se usará la retroexcavadora.



6.1.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- _ Desplomes de tierras o rocas de la coronación de taludes por una incorrecta ejecución de los mismos.
- _ Atropellos y colisiones originadas por la máquina.
- _ Vuelcos y deslizamientos.
- _ Caídas en altura de personas, vehículos o materiales.
- _ Generación de polvo.

6.1.3. NORMAS BASICAS DE SEGURIDAD

Las maniobras de la máquina estarán dirigidas por personas distintas del conductor.

Las zanjas de cimentación estarán correctamente señalizadas para cuidar caídas del personal a su interior.

Se cumplirá la prohibición del personal en la proximidad de las máquinas durante el trabajo.

Al realizar los trabajos en zanjas, la distancia mínima entre los trabajadores será de 1 m.

La estancia del personal trabajando en planos inclinados con fuerte pendiente o debajo de macizos horizontales queda prohibida.

La salida de camiones será avisada por persona distinta al conductor, para prevenir a los usuarios de la vía pública.

Correcta disposición de la carga de tierras en el camión, no cargándolo más de lo admitido.

6.1.4. PROTECCIONES PERSONALES

Casco homologado.

Mono de trabajo, trajes de agua, botas de goma de seguridad.

Empleo de cinturones de seguridad por parte del conductor de la máquina, si ésta va dotada de cabina anti-vuelco.

Gafas y mascarilla anti-polvo, así como orejeras anti-ruido, si fuera necesario.



6.1.5. PROTECCIONES COLECTIVAS

Correcta conservación de la barandilla, situada en la coronación.

Los recipientes que contengan productos tóxicos o inflamables, estarán herméticamente cerrados.

No apilar materiales en zonas de tránsito, retirando los objetos que impidan el paso.

Señalización y ordenación del tráfico de máquinas de forma bien visible y sencilla.

Formación y conservación de un retablo en borde de rampa, para tope de vehículos.

6.2. CIMENTACIÓN

6.2.1. DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS

El tipo de cimentación queda definido a base de zapatas en la nave y las oficinas. Anteriormente se habrá cerrado el solar, con valla perimetral, y se habrán realizado las instalaciones higiénicas provisionales, así como la limpieza de la tierra vegetal con pala cargadora para un buen replanteo

6.2.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES

Caídas a la zanja del muro o de pozos de cimentación.

Caídas al mismo nivel, por el estado del terreno o la presencia de elementos no ordenados.

Heridas punzantes causadas por armaduras o clavos.

Caídas de objetos o carga desde la maquinaria.

Atropellos causados por la maquinaria.

Golpes, cortes o aplastamientos producidos por la maquinaria.

6.2.3. NORMAS BASICAS DE SEGURIDAD

Realización del trabajo por personal cualificado.

Mantenimiento en el mejor estado posible de limpieza de la zona de trabajo, habilitando para el personal caminos de acceso a cada trabajo.



6.2.4. PROTECCIONES PERSONALES

Casco homologado en todo momento.

Guantes de cuero, para el manejo del encofrado, y ferralla.

Mono de trabajo, trajes de agua y botas de agua.

6.2.5. PROTECCIONES COLECTIVAS

Perfecta delimitación de la zona de trabajo de maquinaria.

Organización del tráfico y señalización.

Protección de las zanjas, mediante una barandilla resistente, con rodapié.

6.3. ENCOFRADOS

6.3.1 .RIESGOS MAS FRECUENTES

Reventones de los encofrados, debido a sobrepresión.

Desprendimientos de materiales y caídas de encofradores al vacío, por un mal apilado o arriostramiento.

Golpes, cortes o pinchazos con elementos punzantes.

Caídas desde la plataforma de trabajo.

Contactos eléctricos.

Sobreesfuerzos debidos a posturas de trabajo inadecuadas, así como trabajos en condiciones meteorológicas y ambientes adversos.

6.3.2 .MEDIDAS PREVENTIVAS

Todas las máquinas y herramientas a utilizar cumplirán sus respectivos reglamentos en materia de seguridad.

El ascenso y descenso del personal a los encofrados se hará por escaleras de mano reglamentarias.



Se ilustrarán protectores de madera sobre las esperas de ferralla en las losas de escaleras.

Una vez concluido un tajo, se limpiará la zona, eliminando todo el material sobrante, especialmente puntas y clavos.

El personal que las realice acreditará, en el momento de su contratación, ser carpintero encofrador con experiencia.

El encofrado se realizará siempre con ayuda de barras metálicas, siempre desde el lado que no pueda desprenderse la madera, es decir, desde el ya desencofrado.

Se prohíbe hacer fuego directamente sobre los encofrados, en caso de hacer fuego se realizará en el interior de elementos metálicos aislados de los encofrados.

6.3.3. PROTECCIONES PERSONALES

Casco homologado.

Botas de seguridad.

Cinturón de seguridad.

Botas y trajes de agua.

6.4. ESTRUCTURA

6.4.1. DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS

El forjado de las oficinas será de hormigón armado amasado en central, su encofrado se realizará por medio de chapa colaborante. El hormigón se distribuirá por toda la obra mediante bombeo.

La maquinaria a emplear será la bomba, el vibrador de aguja y la sierra circular de madera.

6.4.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES

Caídas en altura de personas, en fases de encofrado, puesta en obra del hormigón y desencofrado.

Cortes en las manos.

Pinchazos (frecuentes en los pies), en la fase de desencofrado.

Caídas de objetos a distinto nivel.



Golpes en las manos, pies y cabeza.

Electrocuciones por contactos indirectos.

Caídas al mismo nivel, por falta de orden y limpieza en las plantas.

6.4.3. NORMAS BASICAS DE SEGURIDAD

Las herramientas se llevarán en el cinturón portaherramientas, para evitar las caídas a otro nivel.

Todos los huecos de planta estarán protegidos por barandillas y rodapiés, o con tableros, o mallazo.

Para acceder al interior de la obra, se usará siempre el acceso protegido.

El hormigonado del forjado se hará siempre desde tablonos organizando plataformas de trabajo.

Una vez desencofrada la planta, los materiales se apilarán correctamente y en orden.

Antes de realizar el vertido del hormigón se revisarán los encofrados, así como la correcta disposición y estado de las redes de protección frente a caídas.

Se prohíbe terminantemente subir por los encofrados de los pilares o permanecer en equilibrio sobre los mismos. El hormigonado y vibrado de los mismos, se realizará sobre castilletes de hormigonado.

Se vigilará el buen comportamiento del encofrado durante el vertido del hormigón, parando el hormigonado si se detectasen fallos y no reanudando la operación, hasta.

Para evitar caídas al vacío, los huecos en el forjado se cubrirán con mallazo y tablonos de madera, de forma provisional, hasta la instalación de barandillas o petos.

6.4.4. PROTECCIONES PERSONALES

Uso obligatorio del casco homologado.

Guantes de cuero.

Calzado con suela reforzada.



Botas de goma de caña alta durante el hormigonado.

Protecciones auditivas y oculares en caso necesario.

Cinturón de seguridad.

6.4.5. PROTECCIONES COLECTIVAS

La salida del recinto de obra hacia la zona de vestuarios estará protegida con una visera de madera.

Todos los huecos estarán protegidos con barandillas de 1.90 m de altura, 0.15 m de rodapié, barra intermedia y estarán calculadas para soportar 150 Kg./ml.

Estará prohibido el uso de cuerdas con banderolas o quitamiedos como barandillas de seguridad.

6.5. CERRAMIENTOS

6.5.1. DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS

El cerramiento empleado en fachada es de bloques de 19 cm de espesor. El material se acopiará en los andamios, de forma ordenada y sin sobrepasar las cargas de seguridad.

Los trabajos a realizar en el cerramiento de retranqueos de fachada, suponen un riesgo grave de caída de personal que interviene en los mismos, así como material que se usa, a consecuencia del medio auxiliar usado (el andamio de borriquetas), perfectamente anclado y formado por una plataforma de trabajo adecuada.

6.5.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES

Caídas de materiales usados en los trabajos, así como de herramientas.

Caídas del personal que interviene en los trabajos, al no usar correctamente medios auxiliares adecuados, como son los andamios o medios de protección colectivos.

6.5.3. NORMAS BASICAS DE SEGURIDAD

Uso obligatorio de elementos de protección personal.

Nunca se efectuarán los trabajos para operarios solos.

Colocación de medios de protección colectivos adecuados.



Colocación de marquesinas o viseras de protección resistentes.

Señalización de la zona de trabajo.

Todas las zonas de trabajo se mantendrán limpias y libres de escombros, cascotes, que se eliminarán a diario siempre que sea necesario.

Se paralizarán los trabajos en fachada y cubierta con vientos superiores a 60 km./h, lluvia, nieve o heladas. El transporte de los sacos de aglomerantes o áridos, se realizará preferentemente con carretilla de mano, para evitar sobre esfuerzos.

6.5.4. PROTECCIONES PERSONALES

Casco homologado para todo el personal de la obra.

Guantes de goma o de cuero, según el trabajo a realizar.

Cinturón de seguridad, debiéndose utilizar siempre que las medidas de protección colectiva no supriman el riesgo.

6.5.5. PROTECCIONES COLECTIVAS

Instalaciones de protección para cubrir los huecos verticales de los cerramientos exteriores, antes de que se realicen estos, empleando barandillas metálicas, desmontables para su fácil colocación y adaptación a diferentes tipos de huecos, no usando nunca, como barandillas, cuerdas o cadenas con banderolas u otros elementos de señalización.

Instalación de marquesinas para la protección de caídas de objetos, compuestos de madera en voladizos de 2.50 m, a nivel del forjado, primero sobre soportes horizontales anclados a los forjados con mordazas en su parte superior y jabalcones en la inferior, con una separación máxima entre ellos de 2.00 m.

Independientemente de estas medidas, cuando se efectúen trabajos de cerramiento, se delimitará la zona señalizándola evitando en lo posible el paso del personal.

En los cerramientos retranqueados y durante su ejecución se instalarán barandillas resistentes con rodapié a la altura de la plataforma que apoya sobre el andamio de borriquetas.

6.6. ALBAÑILERIA

6.6.1. DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS

Los trabajos de albañilería son muy variados, se consideran los más habituales y que pueden suponer mayor riesgo en su realización, así como el uso de los medios auxiliares más empleados y que representan riesgo por sí mismo.



6.6.2. ANDAMIOS DE BORRIQUETAS

Se usan en diferentes trabajos de albañilería, como: Enfoscados, guarnecidos y tabiquería de elementos interiores.

Estos andamios tendrán una altura máxima de 1.50 m, la plataforma de trabajo tendrá al menos tres tablonos, perfectamente unidos entre sí, habiendo sido seleccionados previamente, comprobando que no tienen daños. Al iniciar los diferentes trabajos se tendrá libre de obstáculos la plataforma para evitar caídas, con colocando exceso de cargas.

6.6.3. NORMAS DE SEGURIDAD

Orden y limpieza en cada uno de los tajos estando las superficies de tránsito libres de obstáculos, los cuales pueden provocar golpes o caídas, obteniéndose así un mayor rendimiento y seguridad.

Evacuación de escombros mediante conducción tubular, convenientemente anclada a los forjados con protección frente a las caídas al vacío por los bordes de descarga.

Adecuada iluminación de las zonas de trabajo y tránsito, así como señalización de accesos y zonas acotadas.

6.6.4. PROTECCIONES PERSONALES

Mono de trabajo.

Casco de seguridad homologado para todo el personal.

Guantes de goma fina o caucho natural.

Uso de dedos reforzados con cota malla para trabajos de apertura de rozas manualmente.

Manoplas de cuero.

Gafas de seguridad.

Gafas protectoras mascarillas antipolvo.



6.6.5. PROTECCIONES COLECTIVAS

Instalación de barandillas provisionales resistentes, con rodapié para abrir huecos de forjado y apertura de cerramientos que no estén terminados.

Coordinación con el resto de los oficios que intervienen en la obra.

Toda la maquinaria eléctrica llevará sus correspondientes medios de protección, tanto frente a contactos eléctricos como a golpes, cortes o aplastamientos.

6.7. CUBIERTAS

6.7.1. DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS

La cubierta se formará con un forjado de chapa colaborante como estructura y panel sandwich sobre correas para la nave.

Una vez realizado el trabajo del forjado, se efectuará el peto perimetral.

6.7.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES

Caídas del personal que interviene en los trabajos por el borde del forjado o por huecos en el forjado, al no usar los medios de protección adecuados. Caídas al mismo nivel por desorden y suciedad en la zona de trabajo.

6.7.3. NORMAS BASICAS DE SEGURIDAD

Para los trabajos en el borde del forjado, se habrá ilustrado el andamio tubular, de manera que sobrepase el forjado y sirva de barandilla de seguridad.

Se colocarán barandillas de protección en todo el perímetro, mientras no se haya ejecutado el antepecho.

Los acopios de material se harán teniendo en cuenta su inmediata utilización, tomando en cuenta la precaución de colocarlos sobre elementos planos a manera de durmientes para así repartir la carga sobre los forjados situándolo lo más cerca posible de las vigas.

Colocar barreras de protección resistentes, a nivel de la última planta para evitar caídas de material.

Los trabajos en la cubierta se suspenderán siempre que se presenten vientos fuertes que comprometan la estabilidad de los operarios y puedan desplazar los materiales.



6.7.4. PROTECCIONES PERSONALES

Cinturones de seguridad homologados del tipo de sujeción.

Calzado homologado provisto de suela antideslizante.

Casco de seguridad homologado.

Mono de trabajo con perneras y mangas perfectamente ajustado.

6.7.5. PROTECCIONES COLECTIVAS

Barandilla rígida con rodapié, según normativa al respecto.

Donde haya peligro de caída de objetos a niveles inferiores se colocarán viseras o marquesinas de protección a nivel del último forjado, con una longitud de voladizo de 2.50 m.

Todos los huecos de los forjados irán tapados con redes, mallazo o barandilla, según su naturaleza.

6.8. ACABADOS

6.8.1. DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS

Consideramos como acabados carpintería exterior e interior, cristalería, pintura y barnices.

Los acabados interiores irán guarnecidos y enlucidos en yeso, a los que se aplicará una pintura superficial, a excepción de los locales húmedos alicatados con azulejos.

Los solados interiores serán de baldosas y de parquet.

6.8.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES

Carpintería:

Caídas del personal a distinto nivel, en la instalación de carpintería exterior.

Caídas de materiales y de pequeños objetos en la instalación.

Golpes con objetos.

Heridas en extremidades superiores e inferiores.
Riesgo de contacto directo con la conexión de las máquinas
herramientas.
En los acuchillados de pavimentos de madera, los ambiente polvorientos
que se forman.

Acristalamiento:

Caídas de materiales y personal a distinto nivel.
Cortes en las extremidades inferiores y superiores.
Golpes contra vidrios ya colocados.
Intoxicación por emanación de gases
Explosiones e incendios.
Salpicaduras a la piel, en su aplicación, sobre todo en techos.
Caídas al mismo nivel, por uso indebido de los medios auxiliares o
desorden y suciedad en el suelo.

6.8.3. NORMAS BASICAS DE SEGURIDAD

Carpintería:

Se comprobará al comienzo de cada jornada el estado de los medios
auxiliares empleados en su colocación, andamios, cinturones de seguridad y sus anclajes.

Acristalamiento:

La manipulación de las baldosas de vidrio se efectuará utilizando guantes
o manoplas que protejan hasta las muñecas.

Los vidrios de grandes dimensiones se manejarán con ventosas.

En las operaciones de almacenamiento, transporte y colocación de los
vidrios, se mantendrán en posición vertical estando el lugar de almacenamiento señalado
y libre de otros materiales.

La colocación se realizará desde dentro del edificio.

Se pintarán los cristales una vez colocados.



Se quitarán los fragmentos de vidrio lo antes posible.

Pinturas y barnices:

Ventilación adecuada en los lugares de trabajo.

Los recipientes que contengan disolventes y materiales inflamables estarán cerrados y alejados de la zona de calor y del fuego.

6.8.4. PROTECCIONES PERSONALES

Mono de trabajo.

Casco de seguridad homologado.

6.8.5. PROTECCIONES COLECTIVAS

Las escaleras, plataformas y andamios usados en su instalación estarán en perfectas condiciones, teniendo barandillas resistentes y rodapié según normativa vigente.

Se colocarán extractores centrífugos donde la ventilación sea insuficiente y se produzcan vapores o gases nocivos, si no fuera posible su instalación se usarán mascarillas adecuadas a cada contaminante específico.

6.9. INSTALACIONES

6.9.1. DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS

En las instalaciones se contemplan los trabajos de fontanería, calefacción, electricidad, el resto de las instalaciones tendrán el mismo tratamiento desde el punto de vista de seguridad que vamos a detallar.

6.9.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES

Fontanería y calefacción:

- Golpes contra objetos.
- Heridas en extremidades superiores.
- Quemaduras por llamas de sopletes.
- Explosiones e incendios en los trabajos de soldadura.

Electricidad:



- Caídas del personal al mismo nivel por desorden, suciedad o uso indebido de la escalera.

- Electrocutaciones.
- Cortes en extremidades superiores.

6.9.3. NORMAS BASICAS DE SEGURIDAD

Fontanería y calefacción:

Las maquinas portátiles que se usen tendrán doble aislante.

Nunca se usará como toma tierra o neutro la canalización de la calefacción.

Se revisarán las válvulas, mangueras y sopletes para evitar las fugas de gases.

Se retirarán las botellas de gas de las proximidades de toda fuente de calor, protegiéndolas del sol.

Electricidad:

Se instalará siempre conductor de protección.

Interruptores diferenciales de alta sensibilidad.

Tomas de tierra.

Las conexiones se realizarán siempre con regleta.

Las pruebas que se tengan que realizar con tensión se harán después de comprobar el acabado de la instalación eléctrica.

La herramienta manual se revisará con periodicidad para evitar corte y golpes en su uso.

6.9.4. PROTECCIONES PERSONALES

Electricidad:

- Mono de trabajo.
- Casco aislante homologado.



6.9.5. PROTECCIONES COLECTIVAS.

Electricidad:

La zona de trabajo estará siempre limpia y ordenada.

Las escaleras estarán provistas de canedilla, para así delimitar la apertura, cuando sean de tijera; si son de mano serán de madera con elementos antideslizantes en su base.

7. INSTALACIONES PROVISIONALES

7.1 INSTALACIONES PROVISIONALES

7.1.1. DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS (PREVIOS A LA REALIZACIÓN DE LA OBRA)

Desvío de todas las posibles conducciones que pudieran pasar por el solar, bien sean eléctricas, telefónicas...

Realizar un vallado del solar según planos con las siguientes características:

Tendrán 2.00 m de altura.

Estará situado al borde del solar, cercando todo su perímetro.

Tendrán una puerta de acceso de vehículos y otra para personas.

Se dispondrán de las siguientes señalizaciones: Prohibido aparcar en zona de entrada de vehículos; Prohibido el paso de peatones por la entrada de vehículos; obligatoriedad del uso del casco de seguridad, tanto en la entrada del personal como de vehículos; Prohibido la entrada de toda persona ajena a la obra.

Se realizará una caseta para acometida eléctrica general en la que se tendrá en cuenta la Norma Básica RBT. La potencia instalada será de 10 KWH.

7.1.2. NORMAS BASICAS DE SEGURIDAD

Cualquiera parte de la instalación se considerará bajo tensión mientras no se demuestre lo contrario.

En la instalación de alumbrado estarán separados los circuitos de vallas, acceso a zonas de trabajo.



Los aparatos portátiles que sea necesario usar estarán convenientemente aislados.

Las derivaciones de conexión a máquinas se realizarán con terminales de presión, disponiendo de mando de marcha y parada.

Estas derivaciones al ser portátiles, no estarán sometidas a tracción mecánica, que origine rotura.

Las lámparas para alumbrado general y sus accesorios se situarán a una distancia mínima de 2.50 m del suelo.

Existirá una señalización sencilla y clara a la vez, prohibiendo la entrada a personas no autorizadas. Igualmente se dará instrucción sobre las medidas a adoptar en caso de incendio o accidente de origen eléctrico.

7.1.3. PROTECCIONES PERSONALES

Casco homologado de seguridad dieléctrica en su caso y comprobador de tensión.

Herramientas manuales de aislamiento.

Botas y guantes aislantes, chaquetas ignífugas de maniobras eléctricas, tarimas, alfombrillas y pértigas aislantes.

7.1.4. PROTECCIONES COLECTIVAS

Mantenimiento periódico del estado de las mangueras, tomas de tierra, enchufes, cuadro de distribución...

Utilización de corriente de 24V, en todo lugar donde se puede dar condiciones húmedas.



8. MAQUINARIA

8.1. MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

8.1.1. MAQUINAS EXCAVADORAS

Lo componen las máquinas como: dragalinas, niveladoras, escrapes, traíllas... Estas normas se dan como generales, luego se detallará para cada máquina sus riesgos y su prevención.

8.1.1.1. NORMAS TECNICAS DE SEGURIDAD EN LA CONSTRUCCION

Caídas del conductor:

Toda máquina con potencia de accionamiento de más de 30KW debe tener cabina fija, cerrada y ventilada.

Será posible instalar una calefacción, el conductor no estará expuesto a gases o vapores producidos por la calefacción.

Con potencia propulsora de más de 15KW, el lugar del conductor debe estar protegido con una cabina de seguridad

Si hay peligro de caída de objetos, debe haber un techo protector.

El conductor tendrá suficiente libertad de movimientos y no existirá peligro por bordes o esquinas...

Esquema de engrases y lubricantes bien señalizado en intervalos de tiempo entre dos engrases y lubricantes necesarios.

Señalización en color.

Indicador de aceite accesible y de fácil lectura, se podrá repostar combustible sin peligro.

8.1.1.2 .INSTRUCCIONES DE SERVICIO

Claras de fácil entendimiento por esquemas y fotos.



8.1.1.3. FIJACION DE PLACAS

En la placa de fabricación se leerá: fabricante, año de construcción, número de fabricación y tipo. Todo en lugar visible, habrá dos carteles para indicar el riesgo de permanecer en el área de peligro.

En máquinas de dirección de pandeo, será necesario la indicación del área de pandeo.

8.1.1.4. RUIDO

En el puesto del conductor el ruido no debe pasar de 90 dBA.

8.1.1.5. VISIBILIDAD

El lugar del conductor tendrá suficiente visibilidad sobre el área de trabajo.

Habrán grandes superficies acristaladas.

La visibilidad se mejorará con espejos panorámicos, incluso con cámaras de vídeo y monitores en cabina.

8.1.1.6. ASIENTOS

Amortiguación hidráulica o mecánica.

Posibilidad de ajuste del respaldo según forma de cuerpo.

Posibilidad de graduación de la amortiguación según forma del cuerpo.

Posibilidad de graduación de la amortiguación según el peso del conductor.

Disposición de un respaldo suficientemente alto.

Deslizamiento horizontal y vertical de todo el asiento.

Estas normas de amortiguación no son exigibles para las grúas niveladoras.

En las máquinas con cabinas de seguridad los asientos deben llevar cinturones de seguridad.

8.1.1.7. INSTALACIONES DE MANIOBRA

Los mandos que estén cerca de la entrada deben ser combinados o por lo menos bloqueados.

Resumir en mandos individuales, distintas funciones de servicio, se moverán según el grado natural de la dirección de trabajo y estarán señalizados con símbolos.

Los instrumentos de control estarán bien distribuidos y tendrán fácil lectura.

8.1.1.8. ESCALERAS DE ACCESO

Estarán seguras y equipadas con los asideros correspondientes.

La mayor altura de paso entre escalones será 650mm

8.1.1.9 .PUERTAS DE PELIGRO

En posición abierta la puerta debe bloquearse.

Soltar la puerta debe hacerse desde el asidero.

Los capós de los motores se podrán quitar y serán ligeros y manejables con forma de puerta.

8.1.1.10. PUNTOS DE PELIGRO

Todos los puntos de peligro debido a piezas que están al alcance del operario, tendrán cubierta de protección.

8.1.1.11. BLOQUEO CONTRA MOVIMIENTOS INVOLUNTARIOS

Tendrán cerraduras en puertas y bloqueo de contacto en la puesta en marcha.

Los frenos tendrán su correspondiente instalación de frenos de funcionamiento y de contención.

Las máquinas excavadoras sobre ruedas y con un peso total mayor de 4000Kg estarán equipadas con un calce.

El mecanismo de retención se bloquea con un dispositivo contra rotación de retención mecánica adicional.

La dirección de pandeo se bloquea con un dispositivo de pandeo involuntario.



En los trabajos de mantenimiento son necesarios los dispositivos de bloqueo.

8.1.1.12. INSTALACIONES DE SEÑALES OPTICAS Y ACUSTICAS

Las máquinas de alumbrado vial, cuya potencia de accionamiento pase de 30KW y cuya velocidad de marcha sobrepase los 25Km/h, dispondrán de indicadores de cambio de dirección.

Se exige una bocina cuyo volumen será de 10dBA, superior al nivel máximo de la máquina.

8.1.1.13. POSIBILIDAD DE MANTENIMIENTO

Acceso libre y sin peligro a todas las partes en mantenimiento y puntos de engrase.

8.1.2. PALAS CARGADORAS

8.1.2.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

Atropellos y colisiones en maniobras de marcha atrás y giro.

Caída de material desde la cuchara.

Vuelco de la máquina.

8.1.2.2. NORMAS BASICAS DE SEGURIDAD

Comprobación y conservación periódica de los elementos.

Empleo de la máquina por personal autorizado y cualificado.

Si se cargan piedras de tamaño considerable, se hará una cama de arena sobre el elemento de carga, para evitar rebotes y roturas.

Estará prohibido el transporte de personas en la máquina.

La batería quedará desconectada, la cuchara apoyada en el suelo y la llave de contacto quitada, siempre que la máquina finalice su trabajo de descanso.



Se considerarán las características del terreno donde actúa la máquina, para evitar accidentes, por giros incontrolados al bloquearse el neumático.

8.1.2.3. PROTECCIONES PERSONALES

Casco de seguridad homologado.

Botas antideslizantes.

Ropa de trabajo adecuado.

Gafas de protección contra el polvo en tiempo seco.

Asiento anatómico.

8.1.2.4. PROTECCIONES COLECTIVAS

Estará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.

Señalización acústica y visual de toda maniobra.

Vallado o acotado del arrea de trabajo de toda maquinaria, así como las zonas de trabajo.

8.1.3 RETROEXCAVADORA

8.1.3.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES

Vuelco por movimiento del terreno.

Golpes a personas o cosas en el movimiento o giro.

Contactos con líneas enterradas de tensión.

8.1.3.2 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

No se realizarán operaciones o reparaciones de mantenimiento con la máquina funcionando.

La cabina estará provista de extintor de incendios.

La intención de moverse se indicará con el claxon.

El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor u la puesta de la marcha contraria al sentido de la marcha.



El personal de la obra estará fuera del radio de acción de la máquina, para evitar atropellos o vuelcos.

Al circular lo hará con la cuchara plegada.

Durante la excavación del terreno, en la zona de entrada al solar, la máquina estará calzada al terreno mediante zapatas hidráulicas.

8.1.3.3 PROTECCIONES PERSONALES

Casco de seguridad homologado.

Protectores auditivos, sí el nivel sonoro sobrepasa el límite máximo permitido.

Ropa de trabajo adecuada y botas antideslizantes.

Limpiar el barro adherido al calzado, para que no resbalen los pies sobre los pedales.

8.1.3.4. PROTECCIONES COLECTIVAS

No permanecerá nadie en las proximidades del camión.

Si descarga el material en las proximidades de la zanja o pozo de cimentación, se aproximará a una distancia máxima de 1m, garantizado mediante topes.

8.1.4. CAMIÓN BASCULANTE

8.1.4.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

Choques con elementos fijos de la obra.

Atropello y aprisionamiento de personas en maniobras y operaciones de mantenimiento.

Vuelco al circular por rampas.

8.1.4.2 NORMAS BASICAS DE SEGURIDAD

La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.

Al realizar las entradas y salidas del solar, lo hará con precaución, auxiliado por las señas de un ayudante de obra.

Respetará todas las normas del código de seguridad.



Si tuviera que parar en la rampa de acceso, el vehículo quedará frenado y calzado con topes.

Respetará en todo momento la señalización de la obra.

La velocidad de circulación, estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.

8.1.4.3. PROTECCIONES PERSONALES

El conductor usará casco homologado siempre que baje del camión.

Durante la carga permanecerá fuera del radio de acción de las máquinas y alejado del camión.

Durante la carga permanecerá fuera del radio de acción de las máquinas y alejado del camión.

Antes de comenzar la descarga tendrá colocado el freno de mano.

Al descender por la rampa el brazo de la cuchara estará situado en la parte trasera de la máquina.

8.2. MAQUINAS HERRAMIENTAS

8.2.1. CORTADORAS DE MATERIAL

8.2.1.1. RIESGOS MAS FRECUENTES

Rotura de disco.

Descargas eléctricas.

Proyecciones de partículas y polvo.

Cortes y amputaciones.

8.2.1.2. NORMAS BASICAS DE SEGURIDAD

Instalación de carcasa de protección de disco y elementos móviles.

Puesta a tierra de la sierra.

Comprobación de los dientes del disco y estructura.



La pieza a cortar no se presionará contra el disco.

La zona de trabajo debe estar limpia.

Se evitará la presencia de clavos en la madera a cortar.

8.2.1.3. PROTECCIONES PERSONALES

Casco homologado de seguridad.

Gafas de protección y mascarilla de filtro.

Guantes de cuero.

Calzado con plantillas anticlavos

8.2.1.4. PROTECCIONES COLECTIVAS

motor.
Adecuación del diámetro del disco a las revoluciones del

La máquina estará colocada en zonas que no sean de paso.

Conservación adecuada de la alimentación eléctrica.

Extintor manual de polvo químico antibrasa.

8.2.2. VIBRADOR

8.2.2.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

Caídas de altura.

Descargas eléctricas.

Salpicadura de lechada en piel o ojos.

8.2.2.2. NORMAS BASICAS DE SEGURIDAD

La operación de vibrado se realizará sobre zona estable.

La aguja tendrá doble aislamiento.

La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida, si discurre en zonas de paso.



8.2.2.3. PROTECCIONES PERSONALES

Casco homologado.

Botas de goma.

Guantes dieléctricos.

Gafas para protección contra salpicaduras.

8.2.2.4. PROTECCIONES COLECTIVAS

Las mismas que para la estructura de hormigón.

8.2.3. SIERRA CIRCULAR

8.2.3.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

Cortes y amputaciones en extremidades superiores.

Descargas eléctricas.

Rotura de disco.

Proyección de partículas.

Incendios.

8.2.3.2. NORMAS BASICAS DE SEGURIDAD

El disco estará dotado de carcasa de protección y resguardo que impida los atrapamientos de los órganos móviles.

Se controlará el estado de los dientes de disco y su estructura.

La zona de trabajo estará limpia de serrín y virutas para evitar incendios se colocarán carteles de prohibido fumar allí donde exista riesgo de incendio.

Se evitará la presencia de clavos al cortar.

8.2.3.3. PROTECCIONES PERSONALES

Casco homologado de seguridad.

Guantes de cuero.



Gafas de protección contra proyección de partículas.

Calzado con plantillas anticlavos.

8.2.3.4. PROTECCIONES COLECTIVAS

Zona acotada para la máquina, instalada en lugar libre de circulación, llevará todas las protecciones que exige la norma.

Extintor manual de polvo químico anti-brasa.

8.2.4. AMASADORA

8.2.4.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

Descargas eléctricas.

Atrapamientos por órganos móviles.

Vuelcos y atropellos al cambiarla de posición.

8.2.4.2. NORMAS BASICAS DE PROTECCION

La máquina estará situada en zona llana y resistente.

Las partes móviles y de transmisión estarán protegidas con carcasa.

Bajo ningún concepto se introducirá el brazo al tambor cuando funcione la máquina.

8.2.4.3. PROTECCIONES PERSONALES

Casco homologado de seguridad.

Mono de trabajo.

Gautes de goma.

Botas de goma y mascarilla antipolvo.



8.2.4.4. PROTECCIONES COLECTIVAS

Zona de trabajo claramente delimitada.

Correcta conservación de la alimentación eléctrica.

Se situará bajo zona protegida, si existe riesgo de caída de objetos.

8.2.5. SOLDADORAS

8.2.5.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

Quemaduras y cortes.

Proyección de partículas a cara y ojos.

Contactos eléctricos.

Inhalación de gases tóxicos.

Incendios y explosiones.

Radiaciones luminosas.

8.2.5.2. NORMAS BASICAS DE SEGURIDAD

Equipo disponible con toma de tierra conectada a la general.

En soldadura oxiacetilénica se cuidará el almacenaje de las botellas en posición vertical y se dispondrán válvulas antirretorno.

El aislamiento de la porta-electrodo se mantiene en perfecto estado.

8.2.5.3. PROTECCIONES PERSONALES

Guantes aislados eléctricos.

Ropa de trabajo.

Máscara protectora facial, contra radiaciones y proyección de partículas.



8.3. HERRAMIENTAS MANUALES

En este grupo incluimos taladros, percutor, martillo rotativo, pistola clavadora, lijadora, rozadora, disco, radial...

8.3.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

Cortes en extremidades.

Explosiones e incendios.

Generación de polvo.

Ambiente ruidoso.

Caídas en altura.

Proyección de partículas.

Descargas eléctricas

8.3.2. NORMAS BASICAS DE SEGURIDAD

Todas las herramientas tendrán doble aislamiento.

El personal que use estas herramientas ha de conocer las instrucciones de uso.

Las herramientas serán revisadas periódicamente.

La desconexión de las herramientas no se hará por tirón brusco.

8.3.3. PROTECCIONES PERSONALES

Casco homologado de seguridad.

Guantes de cuero.

Cinturón de seguridad.

Protecciones auditivas y oculares en el uso de máquinas ruidosas o que desprendan partículas.

8.3.4. PROTECCIONES COLECTIVAS

Zonas de trabajo limpias y ordenadas.



Estarán claramente diferenciadas las tomas de fuerza, en función de su voltaje, según código de colores normalizado.

Las mangueras de alimentación a herramientas, estarán en buen uso, revisándolas periódicamente.

Los huecos estarán protegidos con barandillas

9. MEDIOS AUXILIARES

9.1. ANDAMIOS DE SERVICIO

Andamios tubulares apoyados:

Formados por pórticos base tubulares metálicos, arriostrados con cruceta sobre bases regulares y planchas de trabajo, metálicas o de madera, ancladas a la fachada o a los forjados, con barandilla, escaleras auxiliares, viseras, ménsula y tubería con grapas para adaptarse a todos los retranqueos.

Andamios de caballetes:

Constituidos por un tablero horizontal de tres tableros colocados sobre dos pies en forma de “U”, sin arriostramiento.

9.1.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

Andamios tubulares apoyados:

Caídas debidas a roturas de la plataforma, falta de barandilla o dificultad de acceso o tránsito.

Caída de materiales.

Caídas originadas

Andamios de caballetes:

Vuelcos por falta de estabilidad o anclaje.

Caídas por no usar tres tableros.



9.1.2. NORMAS BASICAS DE SEGURIDAD

Generales:

No se depositarán pesos violentamente sobre los andamios.

No se acumularán demasiada carga ni personas en el mismo punto.

Los andamios estarán libres de obstáculos y no se realizarán movimientos violentos sobre ellos.

Andamios tubulares apoyados:

El acopio de las piezas de los andamios de nueva adquisición se realizará en un camión provisto de grúa.

Se almacenarán en una zona protegida de la intemperie.

La estructura del andamio se irá arriostrando en los puntos previstos y se comprobarán dichos arriostramientos.

La elevación de las grapas se realizará mediante polea.

Se colocarán barandillas de 90cm de altura, con barra interrumpida y rodapié de 20cm.

La anchura mínima de toda plataforma o pasarela será de 60 cm y deberá estar perfectamente anclada.

Andamios de caballetes:

En las longitudes de más de 3.00 m se emplearán tres caballetes.

Tendrán barandilla y rodapié cuando los trabajos se efectúen a una altura mayor de 2.00 m.

Nunca se apoyará la plataforma de trabajo en otros elementos que no sean los propios caballetes.

9.1.3. PROTECCIONES PERSONALES

Mono de trabajo.

Casco y cinturón de seguridad homologado.

Calzado de suela antideslizante.



9.1.4. PROTECCIONES COLECTIVAS

Se delimitará la zona de trabajo en los andamios apoyados, evitando el paso de personal por zonas no protegidas; si esto no fuese necesario, se rodeará todo el andamio con red de malla estrecha, que impida la caída de objetos.

Se colocarán viseras o marquesinas de protección debajo de las zonas de trabajo, donde haya tránsito de personas.

Se señalarán las zonas de influencia, mientras duran las operaciones de montaje y desmontaje de los andamios.

9.2. ESCALERAS

Escaleras de mano:

De dos tipos metálicas y de madera.

Las escaleras serán de estructura desmontable tubular, con pasamanos de superficie lisa, las huellas tendrán una dimensión entre 20 y 30 cm, y las tabicas entre 16 y 19 cm, con una altura mínima de 60 cm. Las barandillas normalizadas deberán nivelarse y fijarse al suelo. Los andamios llevarán escaleras integradas dentro de los propios módulos.

Para trabajos a gran altura, se usarán escaleras metálicas telescópicas en las que los travesaños están soldados a los largueros, irán provistas de zapatas antideslizantes y se andará firmemente tanto en su extremo superior como inferior.

9.2.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

Caídas del personal.

Caídas a nivel inferior, debido a la mala colocación de las mismas, rotura de algún peldaño, deslizamiento de la base por excesiva inclinación o por estar el suelo mojado.

Golpes con la escalera al manejarla de modo incorrecto.

9.2.2. NORMAS BASICAS DE SEGURIDAD

Se colocarán lejos de elementos que puedan derribarlas.

Estarán fuera de zona de paseo.

Los largueros serán de una sola pieza, con peldaños ensamblados o soldados.



El apoyo interior se realizará sobre superficies planas, llevando en el pie elementos que impidan el desplazamiento.

Tanto el ascenso como el descenso se hará de frente y no se podrá llevar más de 25Kg.

9.2.3. PROTECCIONES PERSONALES

Mono de trabajo.

Casco de seguridad homologado.

Zapatos antideslizantes en la suela.

9.3. VISERAS DE PROTECCIÓN

9.3.1. DESCRIPCION DE LOS MEDIOS AUXILIARES

Utilizando para el acceso del personal, formado por unas estructuras metálicas como elemento sustentativo de los tablonos con ancho suficiente para el tránsito del personal, prolongándose hacia el exterior del cerramiento, aproximadamente 2.50 m.

9.3.2 .RIESGOS MAS FRECUENTES

Desplome de la visera como consecuencia de que los puntales metálicos no estén bien aplomados.

Desplome de la estructura metálica que la forma, debido a que las uniones que se usan en los soportes no son rígidas.

9.3.3. NORMAS BASICAS DE SEGURIDAD

Los apoyos de viseras, en el vuelo y forjado, se harán sobre durmientes de madera.

Los puntales metálicos estarán siempre verticales y aplomados.



PLIEGO DE CONDICIONES

1. LEGISLACION VIGENTE APLICABLE A LA OBRA

Para la aplicación y elaboración del Plan de Seguridad y su puesta en obra, se cumplirán las siguientes condiciones.

1.1. NORMAS GENERALES

- 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.
- Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo, modificado por la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales).
- Ordenanza de Trabajo para la Industria Siderometalúrgica (Orden Ministerial de 29 de julio de 1970).
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en Obras de Construcción.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- 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.
- Real Decreto 487/1997, de 4 de abril, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- 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.
- Condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los Equipos de Protección Individual (Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre), modificado por Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero.



-Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres y Peligrosas (Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre), Normas Complementarias (Orden de 15 de marzo de 1963), modificación por Decreto 3494/1964, de 5 de noviembre.

-Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.

-Reglamento de Aparatos Elevadores para Obras (Orden de 23 de mayo de 1977) y sucesivas modificaciones.

-Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre Máquinas.

-Reglamento de Aparatos a Presión (Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril).

-Orden de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

-Decreto 2413/1973, de 20 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (e Instrucciones Técnicas Complementarias).

-Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación (Real Decreto 3275/1982, de 10 de noviembre) e Instrucciones Técnicas Complementarias.

-Reglamento Técnico de Líneas Aéreas de Alta Tensión (Decreto 3151/1968, de 28 de noviembre).

1.2. NORMAS RELATIVAS A LA ORGANIZACION DE LOS TRABAJADORES

-Comités de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Decreto de 11-3-1971, (B.O.E 16- 3-1971).

1.3. NORMAS RELATIVAS A LA ORDENACIÓN DE PROFESIONALES DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

-Reglamento de los Servicios Médicos de la Empresa.

-Mientras no sean integrados en la Seguridad Social de acuerdo con la Ley de Prevención de riesgos laborales de 31/1995.



-Reglamento de los Servicios de Prevención, R.D. 39/97 Cada empresa según su capacidad deberá adoptar la modalidad que le corresponda y dispondrá de Servicios de prevención y/o de trabajadores designados para la prevención. Estos servicios de prevención planificarán y controlarán la aplicación del plan de seguridad y salud.

1.4. NORMAS DE ADMINISTRACIÓN LOCAL

-Ordenanzas en cuanto se refiere a Seguridad y Salud del Trabajo y que no contradigan lo relativo al R.D. 1627/93.

1.5. REGLAMENTOS TECNICOS DE ELEMENTOS AUXILIARES

- Reglamento electrotécnico de baja tensión, B.O.E .9-10-73.
- Reglamento de líneas aéreas de alta tensión.
- Pararrayos radiactivo.
- Reglamento de aparatos elevadores para obras.
- Reglamento de aparatos a presión.

1.6. NORMAS DERIVADAS AL CONVENIO COLECTIVO PROVINCIAL

Las que tengan establecidas en el Convenio Colectivo Provincial de Navarra. Normas que resulten obligatorias por el Convenio Colectivo Provincial establecidas en el Documento Oficial del Convenio cuyas copias estarán tanto en poder de trabajadores y empresarios como del Servicio Provincial de Seguridad e Higiene, hayan sido o no, transferidas a la Comunidad Autónoma.

1.7. NORMAS TECNICAS REGLAMENTARIAS NT-1. Cascos de seguridad no metálicos BOE 30/12/74.

NT-2. Protecciones auditivas BOE 1/9/75.

NT-3. Pantallas para soldaduras BOE 3/9/75.

NT-5. Calzados de seguridad contra riesgos metálicos.

NT-6. Manguetas aislantes de maniobra BOE 5/9/75.

NT-7. Equipo de protección personal de vías respiratorias, normas comunes y adaptadores faciales BOE 6/9/75.

NT-8. Filtros mecánicos BOE 8/9/75.

- NT-9. Mascarillas antifiltrantes BOE 9/9/75.
- NT-10. Filtros químicos y mixtos contra amoníaco.
- NT-11. Guantes de protección contra agresiones químicas BOE 4/7/77.
- NT-13. Cinturón de seguridad, definición y clasificación BOE 2/9/77.
- NT-14. Filtros químicos y mixtos contra cloro, BOE 21/4/78.
- NT-15. Filtros químicos y mixtos contra anhídrico sulfuroso BOE 21/6/78.

- NT-16. Gafas de montura tipo universal para protección de impactos BOE 17/8/78.
- NT-17. Oculares de protección contra impactos BOE 9/9/78.
- NT-18. Oculares filtrantes para pantallas de soldadura BOE 7/11/79.
- NT-19. Cubre filtro anticristales para pantallas de soldadura BOE 21/6/79.
- NT-20. Equipos semiautomáticos de aire fresco con respiración BOE 5/1/81.
- NT-21. Cinturones de suspensión BOE 17/3/81.
- NT-22. Cinturones de caída BOE 17/3/81.

- NT-23. Filtros químicos y mixtos contra ácido sulfúrico BOE 3/4/81.
- NT-24. Equipos semiautomáticos de aire fresco con manguera a presión BOE 3/8/81.
- NT-25. Pantalla de protección frente a riesgos de perforación BOE 10/10/81.
- NT-26. Aislamiento de las herramientas manuales BOE 10/10/81.
- NT-27. Botas impermeables al agua y a la humedad BOE 22/12/81.
- NT-28. Dispositivos personales utilizados en las operaciones de elevación y descenso. Dispositivo anticaídas BOE 14/12/82.
- NT-25. Pértigas de salvamento para interiores de hasta 60m BOE 1/10/82 y 27/10/87.

1.8. NORMAS REFERENTES AL BUEN CONSTRUIR



- Limpieza de escombros con regularidad, especialmente en las zonas de trabajo.
- Los trabajos se realizarán siempre en un ambiente seguro.
- Se utilizarán prendas adecuadas; casco, guantes, botas... aún cuando resulten incómodas.
- Se realizarán todos los trabajos con orden y sin prisas para evitar accidentes debidos a una mala organización o al hacer las tareas precipitadamente.
- No cargar más de lo admisible en camiones, grúas y maquinillos, para evitar accidentes y averías en las máquinas.

- El transporte del material dentro de la obra se hará con material perfectamente amarrado, evitando así su caída, especialmente a distinto nivel.
- Los trabajos se realizarán con buena iluminación.
- Se desechará cualquier elemento auxiliar que se sospeche o se vea claramente que está deteriorado y no es apto para su uso.
- Todas las herramientas se utilizarán según sus precisas instrucciones de uso, en especial las de accionamiento eléctrico, y en ningún caso se dejarán abandonadas y conectadas a la red eléctrica cuando se han dejado de usar.
- Utilización de las máquinas herramientas, montacargas, grúas, retroexcavadora, escalera, borriquetas... únicamente para su cometido específico y sólo para aquellas personas autorizadas para su empleo.
- Las conexiones eléctricas se harán siempre con las clavijas.
- Los recubrimientos de las mangueras eléctricas estarán en perfecto estado, desechándose en caso de que presenten alguna irregularidad o defecto.

2. EMPLEO Y MANTENIMIENTO DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

2.1. CARACTERISTICAS DE EMPLEO Y CONSERVACION DE MAQUINAS

Se cumplirá lo indicado por el Reglamento de Seguridad en las máquinas, R.D. 1495/86, sobre todo en lo que se refiere a las instrucciones de uso, y a la instalación y puesta en servicio, inspecciones y revisiones periódicas, y reglas generales de seguridad.

2.2. CARACTERISTICAS DE EMPLEO Y CONSERVACION DE UTILES Y HERRAMIENTAS



-Tanto en el empleo como en la conservación de los útiles y herramientas, el Encargado de obra velará por su correcto empleo y conservación, exigiendo a los trabajadores el cumplimiento de las especificaciones emitidas por el fabricante para cada útil o herramienta.

-El encargado de obra establecerá un sistema de control de lo útiles y herramientas a fin y efecto de que se utilicen con las prescripciones de seguridad específicas para cada una de ellas.

- Las herramientas y útiles establecidos en las previsiones de este estudio pertenecen al grupo de herramientas y útiles conocidos y con experiencias en su empleo, debiéndose aplicar las normas generales, de carácter práctico y de general conocimiento, vigentes según los criterios generalmente admitidos.

2.3. EMPLEO Y CONSERVACION DE EQUIPOS PREVENTIVOS

Se consideran dos grupos fundamentales, protecciones personales y protecciones colectivas.

2.3.1. PROTECCIONES PERSONALES

Se tendrá especial atención a los equipos de protección personal.

Todo elemento de protección personal se ajustará a las normas de homologación del ministerio de trabajo OM 17/5/74; BOE 29/5/74. En los casos que no exista norma de homologación oficial, serán de calidad necesaria a las prestaciones previstas.

Toda prenda tendrá fijado un periodo de vida útil desechándose a su término.

Cuando por cualquier circunstancia, sea de trabajo o mala utilización de una prenda de protección personal o equipo se deteriore, éstas se repondrán independientemente de la duración prevista.

2.3.2. PROTECCIONES COLECTIVAS.

El encargado y jefe de obra, son los responsables de velar por la correcta utilización de los elementos de protección colectiva, contando con el asesoramiento y colaboración de los Departamentos de Almacén, Maquinaria y del propio Servicio de Seguridad de la Empresa Constructora.

Se especificarán algunos datos que habrá de cumplir en esta obra, además de lo indicado en las Normas Oficiales.



-Valla de limitación y protección:

Tendrán como mínimo 90 cm de altura, estando constituidos a base de tubos metálicos dispondrá de patas para mantener la estabilidad.

-Pasillos de seguridad:

Podrán realizarse a base de pórticos con pies derechos y dintel a base de tablonos embridados firmemente sujetos al terreno. Estos elementos también podrán ser metálicos (los tubos o perfiles para los pórticos y la cubierta de chapa) serán capaces de soportar el impacto de objetos que se prevea puedan caer, pudiendo colocar elementos amortiguadores sobre la cubierta.

-Mallazo:

Los huecos interiores se protegerán con el mallazo propio de la capa de compresión, y se cortarán una vez que se necesite el hueco. Resistencia según dimensión de hueco.

-Redes perimetrales:

La protección del riesgo de caída a distinto nivel se hará mediante la utilización de pescante tipo horca, colocados a 4.50 m, excepto en casos especiales que por replanteo así lo requieran. El extremo inferior de la red, se anclará a horquillas de hierro embebidas en el forjado. Las redes serán de poliamidas de alta tenacidad con una modulación de 4.50x10.00 m protegiendo las plantas de trabajo. La cuerda de seguridad será de 12 mm y los módulos de la red irán atados entre sí.

Se protegerán los encofrados mediante redes de la misma calidad, ancladas al perímetro de los forjados.

-Cables de sujeción de cinturón de seguridad:

Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos, de acuerdo con su función protectora.

-Andamios:

Se ajustarán a la legislación vigente.

-Plataformas de trabajo:

Tendrán como mínimo 60 cm de ancho, y las situadas a más de 2.00 m del suelo, dotadas de barandillas de 90 cm de altura, listón intermedio y rodapié de 15 cm.



-Escaleras de mano:

Deberán ir provistas de zapatos antideslizantes y cumplirán la normativa vigente.

-Plataformas voladas:

Tendrán la suficiente resistencia para las cargas que deban soportar, estarán convenientemente ancladas, dotadas de barandillas y rodapié en todo su perímetro exterior y no se situarán en la misma vertical en ninguna de las plantas. Resistencia según sus acciones.

-Plataforma de entrada y salida de materiales:

Fabricada toda ella de acero, estará dimensionada tanto en cuanto a soporte de cargas con dimensiones previstas. Dispondrá de barandillas laterales y estará apuntalada por tres puntales en cada lado con tablón de reparto. Cálculo estructural según acciones a soportar.

-Marquesinas de protección en la fachada:

Al encofrar el primer forjado por encima de la rasante del aparcamiento se instalará una marquesina de protección, se colocará en los espacios designados para entrada de edificio.

Consistirán en un armazón y techumbre de tablón, su tablero no presentará huecos y será capaz de resistir los impactos producidos por caídas de materiales.

-Herramientas:

Llevarán protegidas sus partes móviles con carcasas así como las zonas por las que pudieran salir lanzadas partículas que pudieran herir al operario, el cual llevará además las protecciones personales que requiere su actividad.

2.4. CAMBIOS DE SISTEMAS PREVENTIVOS.

En relación a este punto, se seguirá lo dispuesto en los siguientes artículos del R.D.555/1966:

Artº 3.1. Las mediciones, calidades y valoraciones, recogidas en el presupuesto de seguridad e higiene, podrán ser modificadas o sustituidas por alternativas, propuestas por el contratista adjudicatario. En el plan de seguridad e higiene a que se refiere el artículo 4, siempre que ello no suponga variación del importe total del mismo.



Artº4.1. En la ampliación del estudio de seguridad e higiene en el trabajo, el contratista o constructor principal de la obra quedará obligado a elaborar un plan de seguridad e higiene en el que se analicen, estudien, desarrollen o complementen en función de su propio sistema de ejecución de obra, las previsiones contenidas en el estudio citado. En dicho plan se incluirán en su caso las propuestas de medidas alternativas de prevención de la empresa adjudicataria, proponen con la correspondiente valoración económica de las mismas, que no podrán implicar variación del importe total de acuerdo con el artículo 3.1.

3. REGIMEN DE RESPONSABILIDADES Y ATRIBUCIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS

El contratista o constructor principal de la obra quedará obligado a elaborar un plan de seguridad e higiene en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra las previsiones contenidas en este estudio.

El plan es, por ello, el documento operativo y que se aplicará de acuerdo con el R.D. en la ejecución de esta obra, cumpliendo con los pasos para su aprobación y con los mecanismos instituidos para su control.

Las demás responsabilidades y atribuciones dimanarán de:

- Incumplimiento del derecho por el empresario.
- Incumplimiento del deber por parte de los trabajadores.
- Incumplimiento del deber por parte de los profesionales.

En caso de que no se ejecuten las partidas presupuestadas, en el presente estudio de seguridad e higiene estas no serán certificadas y por lo tanto, abonadas a la propiedad con relación al incumplimiento del estudio de seguridad e higiene, se recuerda aquí el artículo 8 del R.D. 555/1966:

Artº8.1. Es responsabilidad del contratista o constructor, la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad e higiene, respondiendo solidariamente a las consecuencias que deriven de la inobservancia de las medidas previstas en el plan, el co-contratista con las subcontratas o similares que en la obra existieran respecto a las inobservancias que fueran imputables a los segundos.

Artº8.2. Cuando como consecuencia de las actividades que les correspondan, la dirección facultativa observase incumplimientos en relación con las medidas de seguridad e higiene presentadas, dicha dirección advertirá al constructor, dejando constancia de tales incumplimientos, en el libro al que se refiere el artículo 6, libro de incidencias.



Artº8.3. Las infracciones que pudieran derivarse del presente R.D. se sancionará por la autoridad laboral competente o propuesta de la inspección de trabajo, seguridad social, de conformidad con lo previsto en el artículo 5.1. de la ley 8/1980 del 10 de marzo del estatuto de los trabajadores y disposiciones convenientes.

4. NORMAS PARA CERTIFICACION DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD

Una vez al mes la constructora extenderá la valoración de las partidas que en materia de seguridad se hubieran realizado en la obra, la valoración se hará conforme a este estudio y de acuerdo con los precios contratados por la propiedad, esta valoración será visada y aprobada por la dirección facultativa, y sin este requisito no podrá ser abonada por la propiedad.

El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará como se estipule en el contrato de la obra.

Se tendrá en cuenta, a la hora de redactar el presupuesto del plan, sólo las partidas que intervienen como medidas de seguridad e higiene, haciendo omisión de medios auxiliares, sin los cuales no podrá realizarse.

En caso de ejecutar en obra unidades no previstas en el presente presupuesto, se definirán total y completamente las mismas y se les adjudicará el precio correspondiente, procediéndose para su abono, tal y como se indica en los apartados anteriores.

En el caso de plantearse una revisión de precios, el contratista comunicará esta proposición a la propiedad por escrito, habiéndose obtenido la aprobación previa de la dirección facultativa.

5. CONSULTA Y PARTICIPACION DE LOS TRABAJADORES

Además de cumplir la Ley de Prevención de riesgos laborales (Artº 33 al 40), deberá ajustarse a lo establecido no sólo por las Ordenanza de Trabajo sino, también, cumpliendo los acuerdos establecidos como obligatorios para la Concentración Laboral fijada en el Convenio Colectivo Provincial vigente.

Según la ley de Prevención de Riesgos Laborales

1. Designación de los Delegados de Prevención.
2. Constitución del Comité de Seguridad y Salud en centros de trabajo con 50 o más trabajadores.



3. Nombrar a los representantes de los trabajadores.
4. Designar los trabajadores encargados de las medidas de emergencia.

6. PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE, CONDICIONES GENERALES

El contratista estará obligado a realizar un plan de seguridad e higiene, adoptando este estudio a sus medidas y método de ejecución.

Se adjuntarán las normas generales de obligado cumplimiento para todo el personal de contrata del recinto, comprometiéndose la contrata a cumplirlos y hacerlos cumplir a su personal, así como al personal de los posibles gremios o empresas, subcontratas por ella, la contrata deberá informar a todo su personal de estas normas y pliego de condiciones disponiendo en las oficinas de la obra de una copia de estos documentos.

Antes de comenzar la obra, la contrata comunicará por escrito a la dirección facultativa, el nombre del máximo responsable entre el personal que esté habitualmente en la obra, quien tendrá en su poder una copia del plan de seguridad e higienes que se elabore.

En el plan de seguridad e higiene que se presente a la aprobación de la dirección facultativa de la obra, debe incluirse especificando un plan de emergencia, compuesto por un folio donde se especifican las actuaciones que se deben realizar en caso de un accidente o incendio.

Concretamente se especificarán:

- Nombre y número de teléfono de la entidad que cumple las contingencias de accidentes y enfermedades profesionales.
- Nombre, teléfono y dirección donde deben ir normalmente los accidentados.
- Teléfonos de paradas de coches próximos.
- Teléfonos del cuerpo de bomberos.
- Teléfonos de ambulancias próximas.

Cuando ocurra algún accidente que precise asistencia facultativa, aunque sea leve, y la asistencia médica se reduzca a una primera cura, el jefe de contrata principal realizará una investigación del mismo, y además de los trámites oficialmente establecidos, pasará un informe a la dirección facultativa de la obra, en el que se especificará:

- Nombre del accidentado.



- Hora, día y lugar del accidente.
- Descripción del mismo.
- Causas del accidente.
- Medios preventivos para evitar su repetición.
- Fechas tope de la realización de las medidas preventivas.

Este informe se pasará a la dirección facultativa, como muy tarde dentro del día siguiente del accidente.

La dirección facultativa de la obra podrá aprobar el informe o exigir la adopción de medidas complementarias, no indicadas en el informe.

Para cualquier modificación del plan de seguridad e higiene que fuera necesario realizar se necesitará la dirección facultativa.

El responsable en obra de la contrata, deberá dar una relación nominal de los operarios que han de trabajar en el recinto de la obra, con objeto de que mantengan analizadas las listas del personal de contrata, las altas y bajas deberán comunicarse inmediatamente en el momento que se produzcan.

La contrata enviará a la dirección facultativa, mensualmente fotocopias de los abonados a la seguridad social y antes de comenzar el trabajo deberá, presentar:

Alta individual en la seguridad social, documento A-2 para los que no figuren en el C2, cotizando y abonando.

Relación nominal y mensual de cotización, en seguros sociales, documentos C2, último abono en el que figuren los nombres de los trabajadores que han de presentar servicios activos.

El jefe de la obra suministrará las normas específicas de trabajo de cada operario de los distintos gremios, asegurándose en su comprensión y entendimiento.

Todo personal de nuevo ingreso en la contrata, aunque sea eventual, debe pasar el reconocimiento médico obligatorio, antes de comenzar su actividad.

Todo el personal se someterá a los reconocimientos médicos periódicos, según la orden del 13/1/1996 BOE 13/3/63 y OM del 15/12/65 BOE 17/1/66.

En cuanto a atenciones, precauciones, cuidados y manutención de los servicios de prevención, protección e higiene, además de todo lo dicho anteriormente, se cumplirá todo lo que especifica el pliego de condiciones de mantenimiento, cuidados y precauciones del proyecto de ejecución, en relación a todos los servicios.



7. ACCIONES A DESARROLLAR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

Dependiendo de la gravedad del accidente se actuará:

-Si es una herida superficial se atenderá al accidentado en el botiquín de la obra, recomendándose la asistencia posterior a un centro médico.

-Si el accidente reviste gravedad y el herido puede trasladarse por su propio pié, éste será acompañado al centro de salud más cercano. En caso de que el accidentado esté grave se requerirá el servicio de una ambulancia y será trasladado a urgencias.

En caso de accidente este será comunicado a la delegación del ministerio de trabajo y seguridad social.

La empresa estará obligada al nombramiento de un vigilante de seguridad.

8. NORMAS DE ACCTUACIÓN DEL VIGILANTE DE SEGURIDAD DE LA OBRA

8.1. NORMAS GENERALES

-Promover el interés y cooperación de los trabajadores en orden a la seguridad e higiene.

-Comunicar a la dirección facultativa o a la jefatura de la obra las situaciones de riesgo detectadas en la prevención.

-Examinar las condiciones relativas al orden, limpieza de ambiente, instalaciones y máquinas, con referencia a la detección de riesgos personales.

-Prestar los primeros auxilios a los accidentados.

-Actuar como conecedor de la seguridad e higiene en el comité de seguridad e higiene.

-Conocer en profundidad el plan de seguridad e higiene en la obra.

-Colaborar con la dirección facultativa (o jefatura de la obra) en la investigación de los accidentes.



8.2. NORMAS ESPECÍFICAS

- Comprobar la puesta en obra de las unidades de seguridad.
- Efectuar las mediciones de la obra, ejecutadas con la referencia al capítulo de seguridad.
- Dirigir a los trabajadores encargados de la seguridad.
- Controlar las existencias de acopios del material de seguridad.
- Revisar la obra diariamente, completando el “listado de comprobación y control” adecuado a cada fase o fases.
- Redacción de los partes de accidentes de la obra.
- Controlar los documentos de autorización y de utilización de la maquinaria.

9. SERVICIOS DE MEDICOS

Servicios de seguridad e higiene, la empresa constructora, dispondrá de asesoramiento técnico de seguridad e higiene.

A efectos de aplicación de este Estudio de Seguridad se considera de necesario cumplimiento el Decreto 1036/1959, donde se establecen las características de los Servicios Médicos de la Empresa y las competencias y responsabilidades de los mismos.

Las misiones del Médico de Empresa donde presten sus servicios son:

a-Higiene en el trabajo.

- Estudio de vigilancia de las condiciones ambientales.
- Análisis y clasificación de los puestos de trabajo.
- Valoración de las condiciones higiénicas y prevención de riesgos en procesos industriales.

b- Higiene de los trabajadores.

-Reconocimientos previos al ingreso, reconocimientos periódicos para vigilar la salud de los trabajadores, diagnóstico precoz de alteraciones causadas o no en el trabajo, etc.



- c- Accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.
 - Diagnóstico de las enfermedades profesionales.
 - Preparación de obreros seleccionados como socorristas, etc.
- d- Otras misiones varias de asesoramiento y colaboración.

10. INSTALACIONES MÉDICAS

10.1. BOTIQUIN

La empresa constructora dispondrá de un servicio médico de empresa propio o mancomunado.

El contenido mínimo del botiquín será:

- Agua oxigenada.
- Alcohol de 90°.

- Tintura de yodo.
- Mercurio cromo.
- Amoniaco.
- Gasa estéril.
- Vendas.
- Pinzas y tijeras.
- Esparadrapo.
- Jeringuillas desechables.
- Antiespasmódicos.
- Bolsas de agua y hielo.
- Guantes esterilizados.
- Termómetro clínico.



11. INSTALACIONES PROVISIONALES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Las instalaciones provisionales de la obra se adaptarán, en lo relativo a elementos, dimensiones y características, a lo especificado en los artículos 39, 40, 41 y 42 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene y 335, 336 y 337 de la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica.

Se organizará la recogida y retirada de desperdicios y la basura que el personal de la obra genere en sus instalaciones.

Se preverá la realización de las siguientes instalaciones:

Abastecimiento de agua potable y distribución de los distintos compartimentos con garantías higiénicas.

Cuartos vestuarios para uso personal de los trabajadores, con altura mínima de 2.30 m y superficie de 2.00 m² por cada trabajador que los utilice estarán provistos de asientos y armarios individuales con cerradura de llave.

En la zona de servicios de aseo se dispondrán lavabos de agua corriente, provistos de jabón, espejos y toallas, duchas aisladas en compartimentos individuales, existirán dos cabinas individuales con inodoro en compartimentos cerrados de 1.00x1.20 m² de superficie, de 2.30 m de altura, debidamente ventilados y desinfectados.

Se habilitará un barracón destinado a comedor.

Se precisa un recipiente con tapa para facilitar el acopio y retirada de los desperdicios y basuras que genera durante las comidas el personal de la obra.

Para el servicio de limpieza de estas instalaciones higiénicas se responsabilizará a una persona, la cual podrá alternar estos trabajos con otros propios de la obra.

Se tendrá presente que la obra, durante los primeros meses, en las fases de excavaciones, cimentaciones y parte inicial de la estructura, contará aproximadamente con una cuarta parte de los trabajos previstos.

Se recomienda, para realizar la función de vestuario y comedores, el empleo de barracones metálicos prefabricados especificados para estos casos y usos.



MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Ud	RESUMEN	Nº UNID	PRECIO UD. €	IMPORTE €
----	---------	---------	--------------	-----------

1. PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN COLECTIVAS

ud	SEÑAL CIRCULAR D=60cm. I/SOPORTE Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	8	21,08	168,64
ud	SEÑAL STOP D=60cm. I/SOPORTE Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H- 100/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	3,00	23,24	69,72
m.	BARANDILLA GUARDACUERPOS, MADERA Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por guardacuerpos metálico cada 2,5 m. (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, pasamanos formado por tablón de 20x5 cm., rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	50,00	6,34	317,00



Ud	RESUMEN	Nº UNID	PRECIO UD. €	IMPORTE €
m.	<p>RED SEGURIDAD TIPO HORCA 1ª PTA. Red vertical de seguridad de malla de poliamida de 10x10 cm. de paso, enudada con cuerda de D=3 mm. en módulos de 10x5 m. incluso pescante metálico tipo horca de 7,50x2,00 m. en tubo de 80x40x1,5 mm. colocados cada 4,50 m., soporte mordaza (amortizable en 20 usos) anclajes de red, cuerdas de unión y red (amortizable en 10 usos) incluso colocación y desmontaje en primera puesta. s/ R.D. 486/97.</p>	90,00	11,59	1043,10
ud	<p>EXTINTOR POLVO ABC 3 kg. PR.INC. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 13A/55B, de 3 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.</p>	1,00	23,06	23,06
ud	<p>TOMA DE TIERRA R80 Oh;R=100 Oh.m Toma de tierra para una resistencia de tierra $R \leq 80$ Ohmios y una resistividad $R=100$ Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm., tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm., electrodo de acero cobrizado 14,3 mm. y 100 cm., de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm²., con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039.</p>	1,00	100,69	100,69
TOTAL CAPITULO 1				1.722,21



Ud	RESUMEN	Nº UNID	PRECIO UD. €	IMPORTE €
----	---------	---------	--------------	-----------

2. PROTECCIÓN INDIVIDUAL

ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	20,00	3,28	65,60
ud	CASCO DE SEGURIDAD Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	24,00	2,16	51,84
ud	GAFAS ANTIPOLVO Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	7,00	0,83	5,81
ud	SEMI MASCARILLA ANTIPOLVO 2 FILTROS Semi-mascarilla antipolvo doble filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	40,00	15,15	606,00
ud	PAR GUANTES DE LÁTEX-ANTIC. Par guantes de goma látex-anticorte. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	40,00	1,30	52,00



Ud	RESUMEN	Nº UNID	PRECIO UD. €	IMPORTE €
ud	PAR DE BOTAS ALTAS DE AGUA (VERDES) Par de botas altas de agua color verde, (amortizables en 1 uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	4,00	10,20	40,80
ud	PANTALLA SOLDADURA OXIACETILÉNICA Pantalla de seguridad para soldadura oxiacetilénica, abatible con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	4,00	2,03	8,12
ud	TRAJE IMPERMEABLE Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10,00	9,30	93,00
ud	CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	20,00	3,66	73,20
ud	PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS Pantalla para protección contra partículas, con sujeción en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	20,00	1,27	25,40

Ud	RESUMEN	Nº UNID	PRECIO UD. €	IMPORTE €
ud	PAR GUANTES USO GENERAL SERRAJE Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	20,00	1,45	29,00
ud	CINTURÓN DE SUJECCIÓN Cinturón de sujeción fabricado en algodón anti- sudoración con bandas de poliéster, hebillas ligeras de aluminio y argollas de acero inoxidable, amortizable en 4 obras. Certificado CE EN 358. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	20,00	9,25	185,00
TOTAL CAPITULO 2				1.235,77



Ud	RESUMEN	Nº UNID	PRECIO UD. €	IMPORTE €
----	---------	---------	--------------	-----------

3. HIGIENE Y BIENESTAR

ms	<p>ALQUILER CASETA COMEDOR 19,40 m² Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para comedor de obra de 7,92x2,45x2,45 m. de 19,40 m². Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.</p>	12,00	203,19	2.438,28
----	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------	--------	----------

Ud	RESUMEN	Nº UNID	PRECIO UD. €	IMPORTE €
ms	<p>ALQUILER CASETA ASEO 14,65 m² Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseos en obra de 5,98x2,45x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera,</p> <p>con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, cuatro placas de ducha, pileta de cuatro grifos y un urinario, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.</p>	12,00	251,27	3.015,24

TOTAL CAPITULO 3 5.453,52



Ud	RESUMEN	Nº UNID	PRECIO UD. €	IMPORTE €
----	---------	---------	--------------	-----------

4. MEDICINA PREVENTIVA

ud	BOTIQUÍN DE URGENCIA Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	3,00	80,62	241,86
ud	REPOSICIÓN BOTIQUÍN Reposición de material de botiquín de urgencia.	6,00	55,60	333,60
ud	RECONOCIMIENTO MÉDICO BÁSICO II Reconocimiento médico básico II anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 12 parámetros.	15,00	95,70	1.435,50

TOTAL CAPITULO 4..... 2.010,96



Ud	RESUMEN	Nº UNID	PRECIO UD. €	IMPORTE €
----	---------	---------	--------------	-----------

5. FORMACIÓN Y REUNIONES

ud	COSTO MENSUAL COMITÉ SEGURIDAD Costo mensual del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.	9,00	152,62	1.373,58
----	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------	--------	----------

ud	COSTO MENSUAL FORMACIÓN SEG.HIG. Costo mensual de formación de seguridad y Salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	9,00	80,04	720,36
----	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------	-------	--------

TOTAL CAPITULO 5 2.093,94

TOTAL 12.516,40

PRESUPUESTO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD:

El presupuesto total del estudio de seguridad y salud asciende a DOCE MIL QUINIENTOS DIEZ Y SEIS EUROS, CON CUARENTA CÉNTIMOS.

Pamplona, a 5 de Septiembre de 2013
Álvaro Mainz Esain
Ingeniero Técnico Industrial Mecánico