



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación :

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

Título del proyecto:

DISEÑO DE NAVE INDUSTRIAL

MEMORIA

ORIOI ARANA GRACIA

FAUSTINO GIMENA RAMOS

Pamplona, 15-9-2010



1. MEMORIA

ÍNDICE

1. Introducción	4
2. Objeto	4
3. Documentos del proyecto	4
4. Normativa	4
5. Cuadro de superficies	5
6. Emplazamiento	6
7. Características de la empresa y necesidades	6
8. Conexión a los servicios generales del polígono	8
8.1 Instalación eléctrica	8
8.2 Instalación de telecomunicaciones	8
8.3 Abastecimiento de agua	8
8.4 Redes de saneamiento	8
9. Medidas para el uso eficiente del agua y la energía	9
10. Situación urbanística de la nueva nave	9
10.1 Aprovechamiento de la parcela	10
10.2 Acceso a la parcela	10
10.3 Cerramiento de la parcela	10
10.4 Alineaciones	11
10.5 Aparcamientos	11
10.6 Altura de las edificaciones	12
10.7 Rasantes	12
10.8 Vegetación	12
11. Características constructivas	12
11.1 Área máxima edificable para uso privado	13
11.2 Área no edificable de uso privado	22
11.3 Área privada de uso público, aparcamientos	23
11.4 Área privada de uso público, jardines y accesos	23
12. Medidas para la protección contra incendios	23
12.1 Configuración del edificio respecto a su entorno y determinación del nivel de riesgo intrínseco de cada sector	23



12.2 Requisitos constructivos según su configuración y nivel de riesgo	26
12.3 Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios	31
13. Valoración económica	35



1. Introducción:

La empresa PHP LOGISTICS proyecta construir una nueva nave en la parcela 205 en el polígono Comarca II, Barbatáin. La citada empresa es una distribuidora al por mayor de productos relacionados con la hostelería a nivel nacional y debido a un constante crecimiento, ésta se encuentra con el problema de falta de espacio para almacenar stock una vez acabado.

2. Objeto:

El presente Proyecto se redacta para la nueva nave de PHP LOGISTICS con objeto de proceder a la solicitud de la preceptiva Licencia de obras ante el Ayuntamiento de la Cendea de Galar.

3. Documentos del proyecto:

- 1. Memoria
- 2. Cálculos
- 3. Planos
- 4. Pliego de condiciones
- 5. Presupuesto
- 6. Bibliografía

4. Normativa:

En el presente proyecto se cumple la siguiente normativa:

- Ley Foral 35/2002, de 20 de diciembre, de Ordenación del Territorio y Urbanismo.
- Plan Sectorial de Incidencia Supramunicipal para la “Implantación de un área industrial de carácter comarcal en la Cendea de Galar (Comarca 2)”, se aprobó definitivamente por Acuerdo de Gobierno de Navarra, de fecha 14 mayo de 2001, B.O.N. nº 77 de 25 de junio de 2001.



- Estudio de Detalle en las manzanas 3,4,5,6,8,9,11,13,14 y parcelas 5.4, 5.5, 5.6, 5.7, 15.1.1, 15.1.2, 15.1.3 y 15.1.4, y resto de parcelas en las que las edificaciones puedan ser adosadas, aprobado en sesión extraordinaria celebrada el día 22 de mayo de 2003, B.O.N. nº 85 de 4 de julio de 2003
- Estudio de detalle de la parcela 11.1 del polígono Comarca 2 de Barbatáin en la Cendea de Galar.
- Modificación del PSIS del Área Industrial Comarca 2, aprobado mediante acuerdo de Gobierno de Navarra de 15 de julio de 2003 (B.O.N. nº 102 de 11 de agosto de 2003).
- Decreto Foral 84/1990, de 5 de abril , por el que se regula la implantación territorial de polígonos y actividades industriales en Navarra.
- Plan municipal de la Cendea de Galar, Ordenanza de Actividades Clasificadas.
- Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 2267/2004 Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02).
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08).
- Decreto Foral 135/1989, de 8 de junio, por el que se establecen las condiciones técnicas que deberán cumplir las actividades emisoras de ruidos o vibraciones.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión. (REBT)
- Real Decreto 1751/1998 , de 31 julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE).

5. Cuadro de superficies:

Las superficies proyectadas se puede ver en el plano nº3.



CUADRO DE SUPERFICIES	M ²
1 ALMACÉN	1837,5
2 HALL Y SALA DE ESPERA	145,6
3 SALA DE CALDERAS	16,27
4 DESPACHOS	40,88
5 VESTUARIOS Y ASEOS	72,15
6 SALA DE JUNTAS	55,68
7 ZONA ADMINISTRATIVA	155,53
8 DESPACHO DEL GERENTE	30,28

6. Emplazamiento:

La nueva nave proyectada se encuentra dentro del término municipal de Barbatáin, en el polígono industrial de Comarca II, parcela 11-1, calle PG Industrial Comarca II-B portal 14. Su emplazamiento puede verse con precisión en el plano nº 1 que se adjunta. En el catastro de Navarra aparece como parcela 205, del polígono 3 , del municipio de Barbatáin.

7. Características de la empresa y necesidades:

PHP LOGISTICS se dedica a la fabricación y distribución de productos para la hostelería al por mayor. Para el desarrollo de su actividad planea tener una nave de recepción, almacenamiento y envío de su mercancía en la zona norte. Para ello necesita unas instalaciones con las siguientes áreas:

- Oficinas:
 - Planta baja:
 - Recepción.
 - Escaleras.
 - Aseos.
 - Sala de espera.
 - Sala de calderas.
 - Vestuarios y aseos.
 - Planta primera:
 - Oficinas.
 - Aseos.
 - Despacho del gerente.



- Sala de juntas.
- Almacén.
 - Zona de recepción de material.
 - Zona de carga de material.
 - Zona de “picking”.
 - Zona de embalaje.
 - Zona de almacén de productos voluminosos.
 - Zona de almacén con racks para europalets.

De manera somera, las fases de trabajo se especifican a continuación:

- Para el almacenado de productos, en primer lugar se recibe el producto desde cualquiera de las 8 puertas de carga. El transporte estaciona a la altura de una de ellas y una carretilla o transpaleta desplaza la carga a la zona de recepción. En ésta, se verifica la carga y su estado.
- De la zona de recepción de material, se mueve la carga a la zona de “picking” donde se vuelve a codificar la carga internamente y, según la mercancía, se puede realizar un cambio de contenedor.
- De la zona de “picking”, la carga se mueve a la zona de embalaje, en la cual se protege la carga con cartones, plásticos, poliestireno expandido etc.
- Finalmente la carga se deposita en el almacén, ya sea en los racks o en las zonas para cargas más voluminosas.
- Para el envío de productos, una vez obtenido el pedido se transporta con carretilla o transpaleta de la zona de almacenamiento a las zonas de carga respectivas de las puertas 1 a 8.
- En la zona de carga se verifica su estado y las cantidades.
- Finalmente se descarga con una carretilla o transpaleta al transporte situado en la puerta correspondiente.
- En el área destinada a oficinas se llevará a cabo todas las tareas administrativas de la empresa, así como el aseo personal y acceso a los servicios.

El personal encargado de llevar estas acciones a cabo será:

- Empleados en planta 6
- Empleados en oficinas y gerencia 6



8. Conexión a los servicios generales del polígono:

El conexionado a los diferentes servicios generales serán únicos para cada parcela, y en nuestro caso los siguientes:

8.1 Instalación eléctrica:

El suministro de energía eléctrica se hará a baja tensión desde un centro de transformación que se encuentra en el polígono. La acometida se hará levantando el pavimento de la acera, realizando la zanja a la profundidad necesaria y enganchando a la arqueta preparada ya en el frontal de la parcela. Se hormigonará la zanja y se reparará la acera hasta dejarla como estaba inicialmente.

Se colocará un contador trifásico homologado por la compañía suministradora en el exterior de la nave industrial, así como una caja general de protección para las oficinas y la nave por separado.

8.2 Instalación de telecomunicaciones:

Se realizará la acometida en la arqueta existente en el frontal de la parcela hasta el interior de la nave mediante conducción enterrada.

8.3 Abastecimiento de agua:

El suministro de agua se llevará a cabo desde la acometida existente en el frontal de la parcela hasta la nave mediante conducciones enterradas para el consumo. El proceso industrial no consume agua, por lo tanto el consumo se limita al uso de 6 personas en vestuarios y 12 en servicios. Se realizarán redes para agua caliente y fría.

8.4 Redes de saneamiento:

Se dispondrán de redes para fluviales y fecales.



El vertido de aguas fecales generadas en vestuarios y servicios será conducido hasta el pozo de acometida existente en el polígono. La pendiente de la conducción no debe ser menor de 5%.

Las aguas pluviales recogidas en la cubierta son transportadas desde el canalón a las bajantes, y de ahí, a una conducción enterrada que termina en el pozo de acometida colocado en el frontal de la parcela. La pendiente de la conducción no debe ser menor del 1%.

9. Medidas para el uso eficiente del agua y la energía:

La actividad industrial proyectada no consume agua en su proceso, sino que su uso se reduce al consumo realizado por el personal de planta y oficinas, es decir 12 personas. Por lo que no se requieren medidas específicas para el uso eficiente del agua.

Tampoco se necesita un gran aporte de energía para el proceso productivo. El agua caliente sanitaria se obtendrá de la sala de calderas. No se ha considerado el uso de energía solar mínima del 30% que marca la tabla del DB HE 4.2.1 ya que la contribución para 12 personas es mínima y encarecería de sobremanera el proyecto. La contribución mínima de energía eléctrica fotovoltaica que hace referencia el DB HE 5.1.1, marca un mínimo de 10000m² para naves de almacén el cual es muy superior a los construidos en este proyecto.

El consumo de energía eléctrica se reduce fundamentalmente a la iluminación del almacén, la iluminación de las oficinas y los ordenadores, por lo que las medidas más eficientes de ahorro serán aprovechar la iluminación natural para el almacén a través de la cubierta, fachada y puertas de carga, y la iluminación a través de la fachada acristalada para las oficinas.

Además la estructura está dimensionada para soportar una futura instalación de paneles solares en la cubierta debido a un cambio de norma, de negocio, de propiedad o de criterios. Se puede comprobar en el documento de cálculos.

10. Situación urbanística de la nueva nave:



La nueva nave se va a ubicar dentro de un suelo clasificado como urbanizable. El uso de la parcela es industrial. Para su desarrollo se ha tenido en cuenta el PSIS para la “Implantación de un área industrial de carácter comarcal en la Cendea de Galar (Comarca 2)”. La parcela tiene una forma rectangular de 142,75x57,4m aproximadamente. A continuación se detallan los puntos más importantes a tener en cuenta:

10.1 Aprovechamiento de la parcela:

Parcela	Superficie	Ocupación máxima en planta	Edificabilidad	Privado uso público aparcamientos	Privado uso público zona verde	Privado	UAS
11-1	8194	5210	5992	689	230	2065	6560,8

Como se podrá comprobar en ningún caso superamos los límites aquí establecidos.

10.2 Acceso a la parcela:

Previamente al inicio de cualquier obra se reforzarán las canalizaciones situadas en el frente de la parcela en el lugar donde se sitúe el acceso rodado definitivo. Se ejecutarán los tramos de acera y rebajes del bordillo necesarios. El material a emplear será hormigón, de espesor 25cm , tipo HA-25/P/20/IIa, con acabado fratasado, de pendiente mínima hacia el caz 2% y en ningún caso se interrumpirá el caz. El mallazo antiretracción será 150.150.8 colocado en la cara superior del hormigón con 3cm de recubrimiento.

La parcela constará de un acceso de entrada de vehículos y otro de salida. Éstos serán unas cancelas correderas modelo HORMANN HSS160, acabadas en color RAL 6001 (verde esmeralda), las cuales no podrán superar en altura al cerramiento que se describe a continuación. Su colocación precisa se puede observar en el plano nº21.

10.3 Cerramiento de la parcela:



Los cerramientos de la parcela, se realizará con un zócalo de hormigón in situ visto tipo HA-25/B/20/IIa con una altura de 60cm de altura y cierre metálico rígido de hasta 2m de altura total máxima, con un mínimo de huecos del 70%. La altura de los cerramientos será siempre medida en el punto mínimo, admitiéndose saltos por pendiente de máximo 60-100cm. El acabado del cierre metálico será RAL 9010 (blanco puro).

Los medianiles de separación entre parcelas se realizarán con malla de alambre flexible de color RAL 9010 (blanco puro) sobre barras del mismo color, y dados individuales de hormigón, con un máximo de dos metros de altura sobre las rasantes de las parcelas.

Además, los cerramientos de la parcela en contacto con zona verde de propiedad pública, ver plano nº21, contarán con una implantación paralela al cierre, en el interior de la parcela, de especies perennes (*viburnus tinus*) con altura mínima en plantación de 70cm situados cada 50cm.

La cara exterior del cierre, la que da al vial, se realizará coincidiendo con la alineación que separa la zona privada de aparcamientos de uso público de la zona verde privada de uso público.

10.4 Alineaciones:

Cumpliendo con el art. 33, en todo momento la edificación tiene un pasillo de 5m con el linde de la parcela. El detalle de las alineaciones del resto de la parcela se puede observar en el plano nº2.

10.5 Aparcamientos:

Entre la alineación del área edificable y la alineación frontal de la parcela se encuentra la zona de aparcamiento, de forma que tiene una superficie de 689m².

A la parcela proyectada le corresponden 19 plazas, según el artículo 36. Tal y como refleja el plano 21, se han proyectado 8 plazas para vehículos de grandes dimensiones, de



las cuales tres plazas son reservadas para visitas, puestas en batería de 5x3m y 11 plazas para turismos puestas en espina con ángulo de 30° de 4,5x2,5m. Los extremos de las plazas estarán protegidos por bordillos y además en las plazas colocadas en espina se añadirán dos jardineras, como se indica en el plano 21.

10.6 Altura de las edificaciones:

La altura desde la solera a la cumbre es de 10 m, cumpliendo con el artículo 38 del PSIS.

10.7 Rasantes:

En el plano nº2 de alineaciones, se establece como cota cero del edificio 432,43 m. Se ha fijado esta cota teniendo en cuenta las pendientes de los viales de acceso, en todo caso, se garantiza la evacuación de las aguas pluviales y residuales.

10.8 Vegetación:

En la parcela existen 3 zonas verdes. Se tratarán de la siguiente manera:

- En el cerramiento de la parcela en contacto con zona verde de propiedad pública. Tendrán una implantación paralela al cierre, en el interior de la parcela, de especies perennes (*viburnus tinus*) con altura mínima en plantación de 70cm situados cada 50cm y con una solera de enchado de piedra.
- En los extremos de la zona de parking en espina. Son unas pequeñas jardineras triangulares en las cuales se colocará un manto de hierba común.
- Zona verde privada de uso público. Tendrá una implantación paralela al cierre de especies perennes (*viburnus tinus*) con altura mínima en plantación de 70cm situados cada 50cm, con una solera de enchado de piedra.

Para ver las diferentes zonas en detalle están en el plano 21.



11. Características constructivas:

A continuación se describe el edificio proyectado así como la urbanización de las diferentes zonas de la parcela.

11.1 Área máxima edificable para uso privado:

En ésta zona es donde se va a encontrar el edificio que va a albergar el almacén y las oficinas.

11.1.1 Cimentación:

En primer lugar se procede al marcaje de las alineaciones y rasantes para, a continuación, comenzar con el desbroce y limpieza del terreno. Se ha calculado los cimientos para un terreno de 2 Kg/cm² que son las características geotécnicas de la parcela:

- Terreno vegetal de 0 a 0,25 metros.
- Sustrato secundario, arcillas de 0,25 a 0,5 metros.
- Sustrato terciario, areniscas.

Se eliminarán los 0,25 primeros metros del terreno correspondientes al terreno vegetal. Se retirarán también los 0,15 metros correspondientes a arcillas. Sobre este terreno se realizarán los pozos de cimentación así como las zanjas (tanto de cimentación como de saneamiento). Todo elemento extraño que pudiera encontrarse en el fondo deberá ser retirado. Antes de comenzar con el hormigonado deberá llevarse a cabo la limpieza y nivelación del terreno. Se comenzará a hormigonar con hormigón de limpieza en masa HM-10 hasta la cota inferior de las zapatas. Como mínimo se dará una capa de 10cm de hormigón en masa. Se colocará el emparrillado y ya en adelante se empleará el hormigón HA-25.

La cimentación consiste en zapatas aisladas de hormigón bajo pilares de perfilaría metálica. Serán cuadradas y centradas. Se completa uniendo las zapatas entre si mediante



vigas de atado, tal y como queda indicado en el plano nº 18. Las dimensiones de las zapatas así como las características del acero utilizado está en los planos 17 y 18.

11.1.2 Estructura de la nave industrial:

11.1.2.1 Pórticos:

La estructura de la nave será metálica, de acero S275JR, con pórticos a dos aguas de luz entre ejes de 30m y modulación entre ejes de 8,75m. La nave tiene en planta 30x70m por lo que para cubrir ese tamaño necesitamos 8 vanos de pórticos, con 9 pórticos en total. La pendiente del dintel es del 13,5%.

Los pilares de los pórticos son de chapa armada con sección variable en doble T, en su base se encuentran articulados. Se ha elegido ésta combinación para abaratar la cimentación debido a que no transmite momentos a la misma, además de dotar a los pilares de la sección necesaria en cada plano para poder aguantar las solicitaciones a las que se le somete. El pilar tiene una unión atornillada rígida en su encuentro con el dintel. Sus dimensiones y posición se pueden observar en los planos 8, 9, 10, 11, 12, 13 y 14.

El dintel se encuentra dividido en dos piezas, una de sección variable que va desde el pilar hasta una parte del dintel y la otra es de sección continua hasta la cumbrera. Ambas son de chapa armada. La unión entre las dos piezas del dintel es rígida y atornillada. La primera parte del dintel de 4,76m, en su ala inferior necesita un puntal para evitar el pandeo lateral y la segunda parte de 10m necesita tres puntales por el mismo motivo.

11.1.2.2 Pilares hastiales:

En el pórtico hastial y el trasero tienen cuatro pilares articulados en base y con apoyo deslizante en el dintel del pórtico, con el objetivo de sostener la fachada y absorber las cargas del viento perpendicular al paño pero no entrar en carga debido a las acciones del pórtico. En la trasera de la nave, las modulaciones de estos pilares se han hecho con criterios impuestos por la propiedad para dejar espacios suficientes a los muelles de carga, las cuales se pueden observar en el plano 13. Para éstos se ha empleado un perfil laminado



en caliente IPE 300. En el ala interior a la nave el forjado de las oficinas hará de puntal y evitará el pandeo lateral de los pilares. Se pueden observar con detalle en el plano 13.

11.1.2.3 Vigas de atado:

Para facilitar el montaje entre los pórticos, los unimos entre ellos con unos perfiles cuadrados laminados en frío 120.120.4, con una longitud igual a la separación de los pórticos y colocados entre la unión pilar-dintel. La unión se realiza mediante soldadura en continuidad con el paño siguiente. Entre los pórticos E y F, al estar la junta de dilatación, no llevará viga de atado. Se pueden ver sus detalles en el plano 7.

11.1.2.4 Correas de cubierta:

Para las correas de cubierta se ha proyectado un perfil laminado en caliente IPE 200 a una separación de 1,44m. En los extremos de la cubierta y la cumbrera se ha dispuesto una doble correa debido a las mayores solicitaciones por viento que aparecen. Las correas están atornilladas a los dinteles de los pórticos en una unión rígida mediante unos ejiones soldados. Entre las correas se colocan unas tirantillas para evitar que el viento las vuele en el montaje, las cuales se podrían retirar después de la finalización del montaje de la estructura. Entre el pórtico E y F, para cumplir la normativa de DB SE-AE 3.4.1.3, se colocan unos ejiones con taladros rasgados a ambos lados de las correas como se puede ver en el detalle del plano nº7 , para que realice el efecto de junta de dilatación.

11.1.2.5 Correas de fachada:

Para el cerramiento de la fachada elegimos un perfil laminado en caliente IPE 160 para una distancia entre correas de 1,8m. Estas correas transmiten las cargas de la fachada y el viento a la estructura principal y ésta hasta los cimientos. Éstas se unen mediante soldadura a las alas de los pilares, y sobre las correas se atornilla el panel del cerramiento. Se muestran los detalles en los planos 12 y 13.

11.1.2.6 Arriostramientos:



La estructura principal de la nave está formada por pórticos paralelos unidos por vigas de atado. Por lo tanto la estructura en sentido longitudinal es inestable, por lo que habrá que colocar cerchas en sentido longitudinal para estabilizarla frente a éstas acciones. Las cerchas son conocidas como cruces de San Andrés, las cuales trabajan sólo a tracción ya que son tirantes.

En nuestro caso colocamos en cubierta seis cruces con montantes embrochados en el alma del dintel mediante soldadura. Los montantes para la cercha de cubierta son un perfil HEA 140 y unas diagonales de perfil en L 50.5. En las cruces de fachada sólo colocamos las diagonales de perfil L 50.5, las cuales se unen al ala del pilar mediante unas pletinas soldadas y la diagonal atornillada a las pletinas. Se pueden observar más detalles en el plano 15.

11.1.3 Elementos estructurales de las oficinas:

En el interior de la nave alberga la zona destinada a oficinas. En concreto, el primer vano de la nave, entre los pórticos A y B. Las oficinas cuentan con dos plantas, una escalera de acceso y un falso techo. La estructura principal está formada por los mismos elementos explicados en 9.1.2, pero además aparece un forjado que sostiene la segunda planta, viguetas, viga de apoyo y unos pilares intermedios que sostienen el forjado.

11.1.3.1 Forjado:

La función principal del forjado es ser un elemento superficial horizontal resistente que soporte las cargas de la primera planta de oficinas y haga de solera de la misma. Además cumple una función secundaria de arriostramiento ya que al ser un paño continuo rigidiza la estructura para acciones transversales.

El forjado escogido es de chapa colaborante ya que combina el buen comportamiento del hormigón a compresión con el buen comportamiento del acero a tracción, paliando así las carencias del hormigón. El forjado va a trabajar principalmente a flexión, por lo que en la cara del hormigón el forjado estará sometido a compresión mientras que el acero estará sometido a tracciones. En los puntos de apoyo del forjado,



aparecen momentos negativos en la cara del hormigón, por lo que habrá que reforzar esas zonas con una armadura de negativos metálica embebida en el hormigón que absorba las tensiones que aparecen. Además, por el efecto de retracción del hormigón se debe colocar un mallazo antifisuración para evitar la aparición de grietas.

Para calcular las dimensiones del forjado hemos usado el catálogo de un fabricante, EUROPERFIL, que contiene tablas para su dimensionamiento. Suponiendo un forjado triapoyado y con la luz y las cargas que se pueden ver en el documento de cálculo obtenemos:

- Haircol 59, compuesto por una losa de 12cm, una chapa grecada colaborante de 0,75mm de espesor y greca de 59mm. Una mallazo antifisuración a 2cm de la superficie de sección $0,8\text{cm}^2/\text{ml}$ y una armadura de negativos de 1,2m de longitud embebida en el hormigón 2cm colocada cada 2m en los apoyos de las viguetas con el forjado.

Los detalles de la estructura de forjado se pueden observar en el plano nº 6.

11.1.3.2 Viguetas:

Las viguetas son elementos transversales a la dirección del forjado que sostienen la carga del forjado. Se encuentran embrochaladas en la viga de apoyo debido a que las alas superiores de ambas deben quedar a la misma altura ya que se va a colocar la solera de la primera planta sobre ellas. Por la dirección del forjado elegida, el perfil de las viguetas va a ser el determinante para la elección del perfil de la viga de apoyo, ya que soportan la carga de la primera planta.

En nuestro caso hemos elegido un perfil laminado IPE 330. Las viguetas intermedias estarán embrochaladas y soldadas al alma de la viga de apoyo, mientras que las dos viguetas extremas se encontrarán soldadas al alma del pilar del pórtico. Los detalles de la vigueta se pueden observar en el plano nº 6.

11.1.3.3 Viga de apoyo:



Las vigas de apoyo sirven para que las viguetas les transmitan la carga del forjado y éstas a los pilares. Como ya hemos dicho, las viguetas son las que van a determinar el perfil de las vigas de apoyo por construcción, así que el perfil elegido es un IPE 330.

Como se puede observar con detalle en el plano nº6, tenemos dos vigas de apoyo que son simétricas en dimensión y carga, por lo que a nivel estructural funcionan de la misma manera. Está compuesta por tramos de viga de pilar a pilar y la unión se ha resuelto con una soldadura a 2/3 del alma para representar una unión articulada.

11.1.3.4 Pilares:

Se colocan unos pilares para transmitir la carga de la viga de apoyo a la cimentación. Los pilares se encuentran empotrados en su base y apoyados en su cabeza, ya que soportan cargas a compresión y al no haber viento no transmite momento a la cimentación y ésta no se dimensiona muy grande. El perfil escogido es HEA 140.

11.1.3.5 Escalera:

Las escaleras constan de dos tramos con una longitud por tramo de 3m, con un salto de 4,2m entre los dos tramos, un ancho de 1,1m por tramo y con un descansillo intermedio entre los 2 tramos. Todas las piezas serán metálicas incluidos los peldaños.

Los peldaños de las escaleras están hechos de chapa de acero alicatada, la barandilla también es metálica con pasamanos de madera. De la instalación y estructura de la escalera metálica se va a encargar la empresa SERVITJA, teniendo como límites el espacio proyectado en el plano nº3 y la norma del DB SU 4.2.

11.1.4 Cubierta y cerramientos:

La cubierta de la nave va a ser de panel prefabricado perfil TECZONE TZ-C de espesor 40mm y color verde claro 3001. Como se ve en plano nº5, se colocarán lucernarios de TECZONE TZ-300 en, aproximadamente, el 14% de la cubierta, lo que en total son 12 módulos en total. En el eje de cumbrera se colocará un aireador estático modelo



TECZONE G-250 en dos módulos, uno que abarque el segundo y tercer vano y otro que abarque el sexto y el séptimo vano. En los aleros de la cubierta se ha previsto colocar un canalón de doble chapa galvanizada con aislante interno de pendiente 0,5% con bajantes de PVC.

El cerramiento de la nave se resuelve de dos maneras diferentes. De los vanos 2 a 8 desde la solera a 2,5m va un muro prefabricado de hormigón con aislamiento interior de canto 20cm donde descansa la fachada. La fachada es panel prefabricado con aislante en su interior modelo TECZONE TZ-VS de 40mm de espesor hasta la coronación colocado en posición horizontal, excepto en el último módulo que es de policarbonato termosellado modelo TECZONE TZ-300 para garantizar una mayor iluminación natural. En el primer vano, el vano donde se encuentran las oficinas, la fachada y laterales, será acristalado con cristales de la casa KAWNEER modelo "1204" la cual tiene un aspecto a cuadros con acristalamiento con perfiles de aluminio y silicona. Tendrán un color RAL 6021 (verde pálido) con un degradado de la base hacia arriba.

La nave cuenta con una falsa terraza alrededor de todo el perímetro que se levanta 2,4m por encima de la altura del pilar. La falsa terraza estará compuesta por los mismos paneles prefabricados que la fachada, además contará con un trasdós. Las bayonetas que sostienen la falsa terraza son de IPE 140.

En la unión de la fachada con el murete, la fachada con el policarbonato, esquinas de la nave, terminación de la falsa terraza y en cumbrera, existen unos remates o vierteaguas para asegurar la impermeabilidad del cerramiento. Los remates son unas chapas plegadas galvanizadas realizadas en obra y acabadas en los mismos colores que la zona donde se encuentren.

11.1.5 Solera de la nave:

La solera de la nave industrial estará construida para soportar las cargas producidas por el tránsito de vehículos de grandes dimensiones. Estará formada por:

- Capa de todo-uno (grava y arena) compactado con vibrador al 95% según el ensayo Proctor modificado con un espesor de 20cm. En este proceso se regará el terreno para que se apelmace.



- Lamina aislante de polietileno que evita el paso por capilaridad de la humedad relativa de la superficie exterior.
- Capa de hormigón HA-25/P/20/IIa de 15cm de espesor.
- Mallazo antirretracción 150.150.6 colocado en la cara superior del hormigón embebido en el hormigón 3cm.

Antes del fraguado del hormigón se añadirá un tratamiento superficial de polvo de cuarzo (6 kg/m²) uniformemente esparcido y pulido mecánicamente a las 6-10 horas del vertido en el interior de la nave.

Dos días después del hormigonado se realizará el aserrado del hormigón para las juntas de retracción en cuadrícula en paños máximos de 5x5m, teniendo en cuenta aserrar todo el perímetro de cada pilar de forma romboidal. Estos cortes se realizarán por medio de sierra mecánica a profundidad de 5 cm. Las juntas se sellarán con un producto plástico.

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

11.1.6 Solera de oficinas:

Tanto en la planta inferior y superior se van a colocar una solera de la casa MOVINORD modelo “Unifix-medium” de 15cm de altura relleno de material aislante, el cual nos garantiza la resistencia necesaria y cumple el DB SU “Resbaladidad de los suelos”.

Para los vestuarios y servicios por ser un recinto húmedo debido a la existencia de duchas y grifería en lugar de la solera “Unifix-medium” se colocará un suelo alicatado con azulejos cerámicos a la misma cota que la solera de oficina.

11.1.7 Albañilería:



Para la compartimentación interior de las oficinas utilizaremos placas de la casa MOVINORD modelo “M82” con forro de pared “F82” para las particiones situadas en la zona de oficinas.

Esta solución nos aporta la gran ventaja que además de su ligereza estructural nos permite adaptarnos a las exigencias superficiales del momento, además no es necesaria una obra si se quiere cambiar la modulación de las oficinas.

Para los vestuarios por ser un recinto húmedo debido a la existencia de duchas se colocará un tabique de ladrillo que irá alicatado con azulejos cerámicos.

Para la sala de calderas colocaremos un cortafuego pladur-metal con placas de yeso laminado de 9,8cm en total.

Para el techo de las dos plantas de oficinas empleamos un falso techo continuo conformado por dos placas de yeso laminado, y con fibra de vidrio textil en la masa de yeso para conferirle estabilidad frente al fuego EI 90.

En el plano nº3 se observa las disposiciones de las diferentes modulaciones.

11.1.8 Carpintería:

En el perímetro de la nave se encuentran un total de doce puertas que la comunican con el exterior. En la fachada trasera del almacén tenemos colocadas dos puertas de grandes dimensiones de la casa HORMANN modelo “V6020TR”, que es una combinación de puerta de aperturas rápidas en diurno para agilizar el trabajo y una puerta seccional para asegurar la protección de la nave en horario nocturno. En el lateral SO de la nave se encuentran seis puertos de carga de la casa HORMANN modelo “SPU40”, además de una puerta de 1,1x2,1m metálica provista de barra antipánico. En el lateral NE de la nave se encuentran dos puertas de 1,1x2,1m metálica provista de barra antipánico. En la fachada de la nave se encuentra la puerta de entrada al edificio que es de dos hojas correderas con rotura de puente térmico ,construida de aluminio anodinado con dimensiones 2,5x2,1m y apertura hacia el exterior. Se puede ver su distribución con más detalle en el plano nº3.



En el interior de la nave la puerta divisoria de las oficinas con el almacén será metálica cortafuegos pivotante de una hoja provista de barra antipánico con el giro de la puerta hacia el interior de las oficinas, de dimensiones 0,82x2,1m con una EI 90. Las puertas de los vestuarios serán de acero galvanizado de una hoja de dimensiones 0,82x2,1m de color blanco y provista de rejilla inferior para la ventilación. El resto de puertas interiores vienen integradas con la modulación elegida en el punto 11.1.7.

En la zona del almacén no se encuentran ventanas debido a que ya existe iluminación natural por los translúcidos y aireación natural por la cubierta. En la zona de oficinas tampoco existen ventanas tradicionales sino que la fachada instalada, en 11.1.4, tiene ventanas batientes de 15° en cada uno de sus módulos.

En el plano nº3 vienen con exactitud los diferentes tamaños y posiciones de lo descrito en este punto.

11.1.9 Pintura:

El único tabique a pintar será el de pladur que cierra la sala de calderas y será pintado con pintura plástica de color blanco y de estética lisa. El resto de superficies no necesitan pintura porque o bien se prefiere su estado natural o ya vienen pintadas con el fabricante.

11.2 Área no edificable de uso privado:

En esta zona de la parcela se sitúan los carriles de tránsito de vehículos, parte del cerramiento de la nave y parte de la jardinería. El cerramiento de la nave está explicado en el punto 10.3. La jardinería está explicada en el punto 10.8.

La solera para este terreno será un firme flexible para tráfico pesado T42 compuesta por una capa granular de 20cm de espesor de zahorra artificial ZA25 y una mezcla bituminosa en caliente a base de betún asfáltico.



La solera tendrá un acabado fratasado mecánico con una pendiente mínima hacia los desagües del 2% en las direcciones que se muestran en el plano 21.

11.3 Área privada de uso público, aparcamientos:

En esta área van situados los aparcamientos, la entrada y salida de la parcela y una zona de jardines. La solera del área es la misma que la detallada en el punto 11.2. La jardinería está explicada en el punto 10.8. La distribución de los aparcamientos está explicada en el punto 10.5.

11.4 Área privada de uso público, jardines y accesos:

En esta área van situados los jardines de entrada y los accesos a la parcela. El detalle de los jardines está explicado en el punto 10.8 y los accesos en el punto 10.2.

12. Medidas para la protección contra incendios:

Los criterios seguidos para el estudio de las instalaciones para la protección contra incendios son los recogidos en el Real Decreto 2267/2004 Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, como nos ordena el CTE DB SI art. 11.3. En cambio, en la zona de oficinas seguiremos los criterios del CTE DB SI ya que así nos lo ordena el RD 2267/2004 art. 3.2, que dice que una zona administrativa de más de 250m² que se encuentre en un establecimiento industrial debe seguir la norma básica de edificación.

El almacén ocupa una superficie en planta de 1837,5m² y las oficinas ocupan la superficie de 525m² contando la planta baja y la primera. Por lo tanto el almacén será un sector y las oficinas otro sector distinto.

12.1 Configuración del edificio respecto a su entorno y determinación del nivel de riesgo intrínseco de cada sector:



Según el RD 2267/2004 Anexo II 2.1, nuestro edificio es de tipo C, ya que ocupa un edificio totalmente y en todo momento está a la distancia de tres o más metros de distancia del edificio más próximo y además dicha distancia está libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio. Por ser de tipo C, hablaremos de sectores de incendio, que en nuestro caso son:

- Sector 1: Almacén, 1837,5m².
- Sector 2: Oficinas, 525m² en dos plantas (262,5m² por planta).

12.1.1 Densidad de carga de fuego del sector 1:

Para obtener la densidad de carga de fuego del sector 1 el RD 2267/2004 nos da dos posibles fórmulas para su uso, pero para evitar cálculos complicados y además poco precisos debido a que no tenemos con exactitud todos los poderes caloríficos de los materiales a almacenar y sus masas, aplicamos la fórmula definida en el RD 2267/2004 Anexo II 3.2.2.b.

$$Q_s = \frac{\sum_i q_v \cdot C_i \cdot h_i \cdot s_i}{A} \cdot R_a = 6 \text{ MJ} / \text{m}^2$$

En nuestro caso:

$$q_{vi} = 800 \text{ MJ/m}^3 \text{ sacado de la tabla 1.2.}$$

$$C_i = 1 \text{ Sacado de la tabla 1.1.}$$

$$h_i = 1 \text{ m.}$$

$$s_i = 918,75 \text{ m}^2.$$

$$R_a = 1,5 \text{ sacado de la tabla 1.2.}$$

$$A = 1837,5 \text{ m}^2.$$

12.1.2 Densidad de carga de fuego del sector 2:

Para obtener la densidad de carga de fuego del sector 2 el RD 2267/2004 nos da dos posibles fórmulas para su uso, pero para evitar cálculos complicados y además poco



precisos debido a que no tenemos con exactitud todos los poderes caloríficos de los materiales a almacenar y sus masas, aplicamos la fórmula definida en el RD 2267/2004 Anexo II 3.2.2.a.

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_s \cdot S_i \cdot C_i}{A} \cdot R_a$$

En nuestro caso miramos la tabla 1.2 y podemos asociar razonablemente nuestras oficinas con el apartado de oficinas técnicas.

$$Q_s = 600 \text{ MJ/m}^2.$$

$$R_a = 1.$$

12.1.3 Nivel de riesgo intrínseco de cada sector y del edificio industrial:

Para el sector 1 tenemos: $Q_s = 600 \text{ MJ/m}^2 \rightarrow$ Nivel de riesgo intrínseco BAJO (2), según la tabla 1.3 del RD 2267/2004 ya que $425 < Q_s \leq 850$.

Para el sector 2 tenemos: $Q_s = 600 \text{ MJ/m}^2 \rightarrow$ Nivel de riesgo intrínseco BAJO (2), según la tabla 2.1 del DB SI ya que $425 < Q_s \leq 850$. Además, en este sector no aparecen locales o zonas de riesgo especial ya que la sala de calderas es inferior a 100m^2 y 70kW de potencia instalada.

Para el edificio completo tenemos que hallar el nivel de riesgo intrínseco para el conjunto:

$$Q_e = \frac{\sum_1^i Q_s \cdot A_i}{\sum_1^i A_i} = 600 \text{ MJ/m}^2$$

En nuestro caso:

$$Q_{s1} = 600 \text{ MJ/m}^2$$

$$Q_{s2} = 600 \text{ MJ/m}^2$$



$$A_1=918,75\text{m}^2$$

$$A_2=525\text{m}^2$$

Por lo que el riego del edificio es BAJO (2), según la tabla 1.3 del RD 2267/2004 ya que $425 < Q_s \leq 850$.

12.2 Requisitos constructivos según su configuración y nivel de riesgo:

A continuación se detalla los materiales empleados en la construcción de la nave y las características técnicas que tienen que cumplir de comportamiento frente al fuego. El sector 1 seguirá las indicaciones del RD 2267/2004 y el sector 2 el DB SI como se irá indicando.

12.2.1 Ubicaciones no permitidas de sectores de incendio con actividad industrial:

El sector 1 y sector 2 cumplen a normativa asociada.

12.2.2 Sectorización de los establecimientos industriales:

El sector 1 tiene un tamaño de $1837,5\text{m}^2$ y por ser un sector de tipo C y riesgo intrínseco BAJO (2) tiene un límite de construcción de 6000m^2 según la tabla 2.1 del RD 2267/2004.

El sector 2 tiene un tamaño construido de 525m^2 y tiene un límite de construcción de 2500m^2 según la tabla 1.1 del DB SI.

12.2.3 Materiales de construcción empleados:

12.2.3.1 Productos de revestimiento:

En el sector 1 tenemos:

- Pavimentos: solera de hormigón de 20cm de espesor $A1_{fl-s1}$.



- Paredes: panel prefabricado de cubierta TZ-C 40mm B-s3-d0, lucernario de cubierta y fachada TZ-300 B-s1-d0, paneles prefabricados de fachada TZ-VS 40mm B-s3-d0, muro prefabricado de hormigón A1-s1.

En el sector 2 tenemos:

- Pavimentos: solera de “Unifix-medium” A1_{fl}-s1, en los servicios y vestuarios gres A1_{fl}-s1.
- Paredes: tabiquería interior MOVINORD de panel de cartón-yeso y perfiles de aluminio C-s3-d0, fachada acristalada KAWNEER B-s3-d0.
- Forjadote chapa colaborante: forjado HAIRCOL 59 C-s3-d0.

Como se observa, cumple el punto 3.1 del Anexo II del RD 2267/2004.

12.2.3.2 Productos incluidos en paredes y cerramientos:

Por tener ambos sectores un nivel intrínseco de riesgo bajo y un edificio de tipo C, los productos que constituyan una capa contenida en un suelo, pared o techo es suficiente que cumplan la clasificación D-s3-d0 o más favorable.

12.2.3.3 Otros productos:

Los productos que se encuentren en los falsos techos, suelos elevados, revestimientos de aire acondicionado, ventilación y recubrimiento de tubería deben de ser de clase B-s3-d0 o más favorable. Los cables deberán de ser no propagadores del incendio (A2) y con emisión de humos y opacidad reducida (s1).

12.2.4 Estabilidad al fuego de los elementos constructivos portantes:

Como nuestra estructura principal cumple las indicaciones del apartado 4.2 y el 4.2.3 del anexo II del RD 2267/2004 podemos tomar los valores que marcan la tabla 2.3, por lo que al ser un edificio tipo C y riesgo intrínseco bajo no se exige ninguna capacidad portante al fuego en el sector 1.



Para el sector 2 miramos la tabla 3.1 del apartado 6 del DB SI, oficinas de uso administrativo con menos de 15m de altura de evacuación se exige una resistencia al fuego de R60. La estructura de pórticos, pilares hastiales y pilares del forjado deberán ir recubiertas de una pintura intumescente de R60, mientras que la chapa colaborante del forjado se protegerá con mortero proyectado R120.

12.2.5 Resistencia al fuego de elementos constructivos de cerramiento:

La resistencia al fuego de los elementos constructivos delimitadores de un sector de incendios, según el punto 5.1 del RD 2267/2004, no puede ser inferior a la estabilidad al fuego de los elementos portantes en dicho sector. El muro de ladrillo que separa ambos sectores será de 12cm de espesor con acabado enfoscado de R90, el cual es superior al sector 1 (no tiene resistencia al fuego) y al sector 2 (R60). En la planta primera, en la parte superior del muro de ladrillo colocamos un muro de pladur que penetre 1m en el sector 2 y que irá oculto por el falso techo para cumplir el punto 5.3.

Para el techo de las dos plantas de oficinas empleamos un falso techo continuo conformado por dos placas de yeso laminado, y con fibra de vidrio textil en la masa de yeso para conferirle estabilidad frente al fuego EI 90.

En el interior de la nave la puerta divisoria de los sectores 1 y 2 será metálica cortafuegos pivotante de una hoja provista de barra antipánico con el giro de la puerta hacia el interior de las oficinas, de dimensiones 0,82x2,1m con una EI 90.

Los huecos que comuniquen un sector de incendios con otro exterior se sellarán de manera que mantengan la resistencia al fuego del sector de incendios más exigente.

Todos los elementos constructivos de cerramiento acreditarán su valor de resistencia al fuego exigido mediante al Anexo F del DB SI y por marca de conformidad a las normas UNE o certificado de conformidad que cumpla las especificaciones del Anexo IV del RD 2267/2004.

12.2.6 Evacuación de los establecimientos industriales:



12.2.6.1 Evacuación del sector 1:

Para la aplicación de las exigencias relativas a la evacuación de establecimientos industriales, punto 6 del Anexo II del RD 2267/2004, se determinará su ocupación P. Como tenemos $p=6$ personas en el almacén y $p<100$.

$$P = 1,1 \cdot p = 1,1 \cdot 6 = 6,6 \approx 7$$

Ya que la ocupación P es menor a 25, y nuestro edificio es de tipo C y riesgo intrínseco bajo podemos ampliar a 50m la distancia máxima de recorrido de evacuación. En el plano nº20 vemos que se cumple en todo momento dicha distancia.

El dimensionado de pasillos, escaleras, elevadores etc. se realizará de acuerdo con el DB SI ya que el RD 2267/2004 nos deriva a la norma NBE-CPI/96, la cual esta derogada por el CTE.

El sector 1 tiene tres puertas de evacuación, en el lateral SO una puerta de 1,1x2,1m metálica provista de barra antipánico. En el lateral NE de la nave se encuentran dos puertas de 1,1x2,1m metálica provista de barra antipánico. Viendo el dimensionado de la tabla 4.1 del punto 3 del DB SI, las medidas adoptadas cumplen suficientemente.

12.2.6.2 Evacuación el sector 2:

Para el cálculo de la ocupación, teniendo en cuenta el uso administrativo, se mirará la tabla 2.1 del punto 3 del DB SI.

- Zonas de ocupación ocasional y aseos: ocupación nula.
- Vestíbulos generales y zonas generales de uso público: ocupación $2\text{m}^2/\text{persona}$.
- Zona administrativa: ocupación $10\text{m}^2/\text{persona}$.

Tenemos las siguientes superficies:

- Zonas de ocupación ocasional y aseos: $57,4\text{m}^2$.
- Vestíbulos generales y zonas generales de uso público: $83,12\text{m}^2$.



- Zona administrativa: 348,48m².

Obtenemos una ocupación de:

- Zonas de ocupación ocasional y aseos: 0.
- Vestíbulos generales y zonas generales de uso público: 42.
- Zona administrativa: 35.
- Total: 77.

El sector tiene una salida por la planta baja, la puerta principal, la ocupación máxima calculada es inferior a 100 personas y los recorridos de evacuación hasta una salida de la planta son inferiores a 25m, como se aprecia en el plano nº20.

Para dimensionar los medios de evacuación seguimos la tabla 4.1 del punto 3 del DB SI.

- Puertas y pasos: $A = P/200 = 0,385$. Todas las puertas tendrán un ancho libre de 0,8m en todos los recorridos de evacuación.
- Pasillos: $A = P/200 = 0,385$. Todos los pasillos tendrán como mínimo 1m de ancho libre, así se garantiza la evacuación del edificio.
- Escaleras no protegidas: $A = P/160 = 0,48$. Como la altura de evacuación es menor de 14 personas las escaleras se catalogan como no protegidas. El ancho proyectado de escalera es de 1,1m con una capacidad de evacuación descendente de 176 personas, más que suficiente par el uso recibido.

Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo, excepto para las puertas automáticas.

Para la puerta principal por ser una puerta corredera, debe abrirse y mantener la puerta abierta o bien permitir su apertura abatible en el sentido de la evacuación mediante simple empuje con una fuerza total que no exceda de 220 N.



12.2.7 Ventilación y eliminación de humos y gases de la combustión:

Según el apartado 7 del Anexo II del RD 2267/2004 no es exigible una ventilación y eliminación de humos a un edificio industrial para actividad de almacenamiento de riego intrínseco bajo.

En cualquier caso la cubierta de la nave tiene dos aireadores estáticos además de dos grandes puertas de carga en la fachada trasera que permitirá una buena ventilación de humos y gases.

En la sala de calderas por ser la potencia nominal instalada de 70kW y no considerarse como una sala de máquinas, RITE 2007, se instalarán rejillas en fachada para obtener ventilación natural.

12.2.8 Almacenamientos:

El sistema de almacenaje instalado en el sector 1 es de estanterías metálicas independiente y manual, según la definición del punto 8 del Anexo II del RD 2267/2004. El material de construcción de las estanterías es de acero de clase A1.

12.2.9 Instalaciones técnicas de servicios:

Las instalaciones de los diferentes servicios (eléctricos, térmicos, gaseosos, frigoríficos, etc.) cumplirán los requisitos establecidos por los reglamentos vigentes que específicamente les afecten.

12.2.10 Riesgo de fuego forestal:

La parcela donde se encuentra situada la edificación no se encuentra cerca de ninguna masa forestal, por lo que no le son de aplicación ninguna restricción debida a esas causas.

12.3 Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios:



12.3.1 Sistemas automáticos de detección de incendio:

Según el punto 3 del Anexo III del RD 2267/2004 no resulta exigible la instalación del sistema debido a que es un edificio de tipo C y riesgo intrínseco bajo.

12.3.2 Sistemas manuales de alarma de incendio:

Según el punto 4.1.b del Anexo III del RD 2267/2004 requiere la instalación de dicho sistema debido a que es un almacén de más de 800m².

Se colocarán pulsadores junto a cada puerta de evacuación y repartidos por el almacén de tal manera que la distancia máxima a recorrer sea de 25m. Su colocación se muestra en el plano nº20. Los pulsadores se conectan a una alarma óptica y acústica.

12.3.3 Sistemas de comunicación de alarma:

Según el punto 5 del Anexo III del RD 2267/2004 no resulta exigible la instalación del sistema debido a que no se supera por ningún sector los 10000m².

12.3.4 Sistema de abastecimiento de agua contra incendios:

Debido a que no es exigible la colocación de BIE, red de hidrantes exteriores, rociadores automáticos, agua pulverizada o espuma, según el punto 6 del anexo III del RD 2267/2004, no es necesaria la instalación de un sistema de abastecimiento de agua contra incendios.

12.3.5 Sistema de hidrantes exteriores:

Según el punto 7.1.b del Anexo III del RD 2267/2004 no resulta exigible la instalación del sistema en el sector 1 debido a que es un edificio de tipo C con riesgo intrínseco bajo y menos de 2000m².



Según la tabla 1.1 del punto 4 del DB SI no resulta exigible la instalación del sistema en el sector 2 debido a que tiene menos de 5000m².

12.3.6 Extintores de incendio:

Según el punto 8 del Anexo III del RD 2267/2004, todos los sectores de incendio deben de estar provistos de extintores de incendios portátiles, accesibles y visibles. La distancia máxima a recorrer desde cualquier punto del sector debe ser menor a 15m. En el plano nº20 se puede ver su ubicación.

Según la tabla 3.1 del Anexo III del RD 2267/2004 colocaremos un extintor cada 200m², por lo que si en el sector 1 tenemos 1867,5m² debemos colocar 7 extintores, uno por cada tipo de combustible. La eficacia mínima será de 21A-133B, también se colocará un extintor de nieve carbónica por cuadro eléctrico.

En el sector 2, se requerirán 4 extintores de eficacia mínima 21A-113B, de acuerdo con la tabla 1.1 del punto 4 del DB SI. En la sala de calderas se colocará un extintor con eficacia mínima 89B y la distancia máxima entre el depósito y los equipos no excederá de 15m, según el art.31 de la ITC MI-IP03.

12.3.7 Sistemas de bocas de incendio equipadas:

Según el punto 9 del Anexo III del RD 2267/2004 no resulta exigible la instalación del sistema de BIE para el sector 1 ya que es un edificio de tipo C y de riesgo intrínseco bajo.

Según la tabla 1.1 del punto 4 del DB SI no resulta exigible la instalación del sistema de BIE para el sector 2 ya que es una zona administrativa con menos de 2000m².

12.3.8 Sistemas de columna seca:

Según el punto 10 del Anexo III del RD 2267/2004 no resulta exigible la instalación de sistemas de columna seca para el sector 1 ya que es un edificio de riesgo intrínseco bajo y con una altura de evacuación menor de 15m.



Según la tabla 1.1 del punto 4 del DB SI no resulta exigible la instalación de sistemas de columna seca para el sector a ya que es una zona administrativa con menos de 24m de altura de evacuación.

12.3.9 Sistemas de rociadores automáticos de agua:

Según el punto 11 del Anexo III del RD 2267/2004 no resulta exigible la instalación de sistemas de rociadores automáticos de agua para el sector 1 ya que es un edificio de tipo C y riesgo intrínseco bajo.

12.3.10 Otros sistemas:

Ninguno de los siguientes sistemas de protección contra incendios se ha instalado debido a que no es exigible y, por criterio del proyectista, no se pone en riesgo ni la vida de las personas ni el patrimonio propio o de terceros: sistemas de agua pulverizada, sistema de espuma física, sistema de extinción por polvo y sistema de extinción por agentes extintores gaseosos.

12.3.11 Sistemas de alumbrado de emergencia:

Según el punto 16 del Anexo III del RD 2267/2004 el sector1 contará con un sistema de alumbrado general de emergencia mediante luminarias fluorescentes con pantalla estanca y alimentación autónoma de conexión automática ante una bajada de tensión de mas del 70% de su tensión nominal, garantizando una autonomía de una hora. Proporcionarán una iluminancia de 1 lux como mínimo a nivel del suelo en los recorridos de evacuación.

En la zona administrativa se dispondrán de bloques autónomos que proporcionarán una iluminancia horizontal en el suelo de, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en las bandas laterales. En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como



mínimo. Se dispondrá un bloque autónomo con la indicación de “Salida” en cada puerta del recorrido de evacuación y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial.

Se puede ver su ubicación en el plano nº20.

12.3.12 Señalización:

Se señalará las salidas de uso habitual o de emergencia, así como la de los medios de protección contra incendios de utilización manual, cuando no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida teniendo en cuenta lo dispuesto en el RD 485/1997 sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

13. Valoración económica

Código	RESUMEN	EUROS
1	ACTUACIONES PREVIAS	385,05
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS	15820,38
3	RED DE SANEAMIENTO	9534,11
4	CIMENTACIÓN	74411,66
5	ESTRUCTURA	183025,26
6	CUBIERTA Y CERRAMIENTO	259228,71
7	ALBAÑILERÍA	37172,61
8	FALSO TECHO	2787,22
9	PAVIMENTOS Y ALICATADOS	19320,87
10	CARPINTERÍA	9517,16
11	OBRA CIVIL Y URBANIZACIÓN	98312,97
12	PROTECCION CONTRA INCENDIOS	16476,65
13	CONTROL DE CALIDAD	798,56
14	SEGURIDAD Y SALUD	18160,15
	TOTAL DE EJECUCIÓN MATERIAL	744951,36
	8,00 % Gastos generales	59596,11
	8,00 % Beneficio industrial	59596,11



SUMA DE G.G. Y B.I.	119192,22
18 % I.V.A.	155545,84
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	864143,48
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	864143,48

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de OCHOCIENTOS SESENTA Y CUATRO MIL CIENTO CUARENTA Y TRES con CUARENTA Y OCHO céntimos.



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación :

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

Título del proyecto:

DISEÑO DE NAVE INDUSTRIAL

CÁLCULOS

ORIOI ARANA GRACIA

FAUSTINO GIMENA RAMOS

Pamplona, 15-9-2010



2. CÁLCULOS

ÍNDICE

1	Introducción	3
2	Dimensiones del proyecto	3
2.1	Parcela	3
2.2	Nave industrial	3
2.3	Materiales empleados	3
2.4	Tensión admisible del terreno	4
3	Cálculo de elementos estructurales	4
3.1	Pórtico a dos aguas	4
3.2	Correas de cubierta	14
3.3	Pilares hastiales	20
3.4	Pilares de forjado	25
3.5	Pórtico de arriostramiento de cubierta	30
3.6	Pórtico de arriostramiento de fachada	35
3.7	Forjado colaborante	35
3.8	Vigueta de forjado	36
3.9	Viga de apoyo	40
3.10	Correa de fachada	44
4	Cálculo de uniones	48
4.1	Introducción	48
4.2	Unión pórtico-dintel	49
4.3	Unión dintel-dintel de cumbrera	50
4.4	Unión dintel-dintel	52
5	Cálculo de cimentaciones	55
5.1	Introducción	55
5.2	Pilar del pórtico	54
5.3	Pilar hastial	57
5.4	Pilar del forjado	60
5.5	Vigas de atado	62
6	Cálculo de las bajantes de pluviales y fecales	63



1. Introducción:

El siguiente documento es el en cual nos basamos para la elección de los perfiles y la estructura proyectada. En él tenemos los cálculos de la estructura principal del proyecto con los datos significativos suficientes para ser reproducible y comprobable el buen hacer del proyectista. Nos hemos evitado el incluir en este documento todas las combinaciones y comprobaciones que realizan los distintos programas por cuestión de una mejor comprensión de los resultados, colocando los resultados significativos para el diseño de cada elemento.

Los programas empleados para el cálculo de todos los elementos son POWERFRAME y POWERCONNECT de la compañía Buildsoft.

2. Dimensiones del proyecto:

2.1 Parcela

Superficie total de parcela: 8194 m²

2.2 Nave industrial

Dimensiones: 30 x 70 m
Altura: 10 m en la cumbre de la nave.
Estructura utilizada: Metálica porticada.
Luz del pórtico: 30 m.
Número de pórticos: 9
Modulación entre pórticos: 8,75m
Cubierta: Dos aguas.
Pendiente de cubierta: 13 %.
Separación entre correas de cubierta: 1,44m
Separación entre correas de fachada: 2 m

2.3 Materiales empleados

Estructura metálica:

- Acero S 275
- Acero S 355
- Acero S 235

Cimentación:

- Hormigón tipo HA-25.
- Acero B 500 S

2.4 Tensión admisible del terreno

$$\sigma = 2 \text{ kg/cm}^2$$

3. Cálculo de elementos estructurales

3.1 Pórtico a dos aguas

Para el cálculo del pórtico hemos seguido la normativa del CTE SE, SE-A, SE-AE. En las cargas permanentes hemos tenido en cuenta la posible instalación de futuros paneles solares o cualquier instalación que recaiga en la cubierta, además el peso propio ha sido calculado con el despiece del pórtico proyectado. Las acciones tenidas en cuenta son:

- Cargas permanentes:

Correas de cubierta + Cubierta + Instalaciones = 22 correas*224N/m*8.75m/30m + 100N/m²*8.75m + 150N/m²*8.75m = 1437.3 + 875 + 1312.5 = 3.625kN/m.

Peso propio: Primer tramo del dintel = 1.69 kN/m, segundo tramo del dintel = 0.77kN/m, pilar = 1.62kN/m.

Fachada + Correas de fachada = 100N/m + 158N/m*8/1.5 = 0.943kN/m.

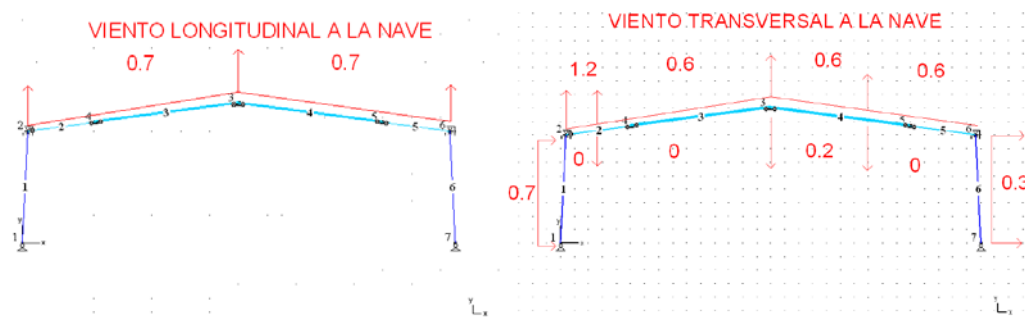
- Cargas variables:

Nieve = 0.7kN/m²*8.75m = 6.125kN/m (SE-AE tabla E.2)

Sobrecarga de uso = 0.4kN/m²*8.75m = 3.5kN/m (SE-AE tabla 3.1)

Viento = $q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p \cdot 8.75\text{m}$ (SE-AE Anejo D)

Para calcular la carga que provoca el viento miramos la nave en dos direcciones ortogonales y obtenemos:





Siendo $q_b = 0.52 \text{ kN/m}^2$, $c_e = 1.78$ y c_p el valor indicado en las gráficas, obtenemos las siguientes cargas (líneas hacia la estructura significa compresión y en sentido contrario significa succión).

Viento longitudinal a la nave	Viento transversal a la nave
$V_2 = 0.52 * 1.78 * 0.7 * 8.75 = 5.69 \text{ kN/m}$	$V_{1s} \text{ o } V_{1c} = 0.52 * 1.78 * 0.7 * 8.75 = 5.69 \text{ kN/m}$
	$V_{1s} = 0.52 * 1.78 * 1.2 * 8.75 = 9.7 \text{ kN/m}$
	$V_{1s} = 0.52 * 1.78 * 0.6 * 8.75 = 4.9 \text{ kN/m}$
	$V_{1c} = 0.52 * 1.78 * 0.2 * 8.75 = 1.67 \text{ kN/m}$
	$V_{1s} = 0.52 * 1.78 * 0.3 * 8.75 = 2.45 \text{ kN/m}$

- Acciones térmicas:

En edificios con elementos estructurales de hormigón o acero, que no dispongan de elementos continuos de más de 40 metros de longitud, podrán no tenerse en consideración las acciones térmicas. Así lo indica el punto 3 del apartado 3.4.1 del CTE-DB-SE-AE.

- Acciones sísmicas:

En lo que se refiere al cálculo de acciones sísmicas el CTE nos deriva a la "Norma de construcción sismo resistente" (NSCE-02). En el punto 1.2.3. de la citada norma, determina que estructuras con sus pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones, la norma no será de obligado cumplimiento cuando la aceleración sísmica básica a_b sea inferior a $0,08g$.

La aceleración sísmica básica de la Cendea de Galar es de $0,04g \leq a_b \leq 0,08g$. Por lo que la norma no será de obligado cumplimiento.

- Flechas permitidas:

En POWERFRAME nos muestra los máximos desplazamientos según la combinación de cargas que considere, para cumplir el apartado SE 4.3 Aptitud al servicio.

-Resultados:

Una vez obtenidas las cargas según el CTE, dimensionamos el pórtico en el programa POWERFRAME y él hará todas las combinaciones para el cálculo a ELU, tanto a resistencia, a flecha como a pandeo.

Nos salen correctas todas las comprobaciones teniendo en cuenta varios detalles:

-Las longitudes de pandeo lateral han sido acortadas en el ala comprimida mediante puntales soldados al ala, como se puede observar en los planos de los pórticos.

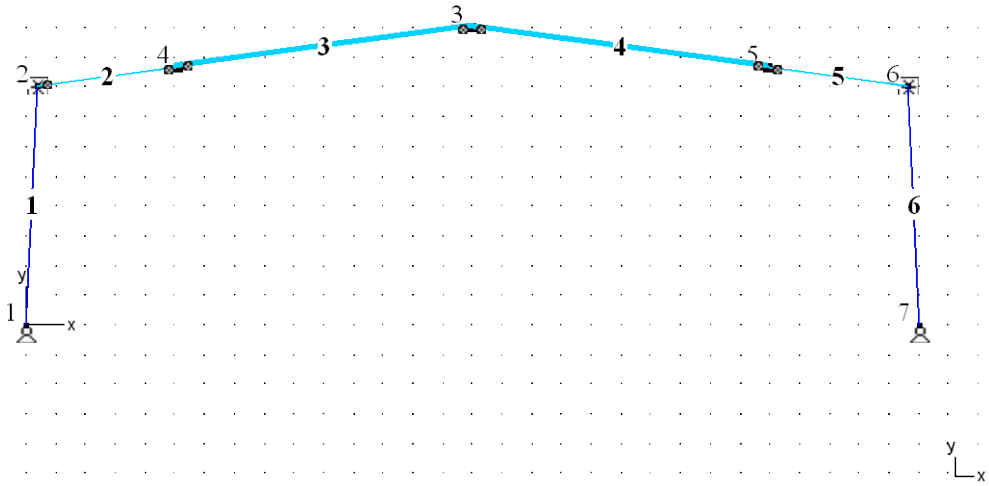
-Las comprobaciones a flecha son correctas teniendo en cuenta que para el ELS, la flechas para la combinación rara en un edificio industrial son de $1/150$.

Obtenemos un pórtico armado según el plano nº16 de acero S275.

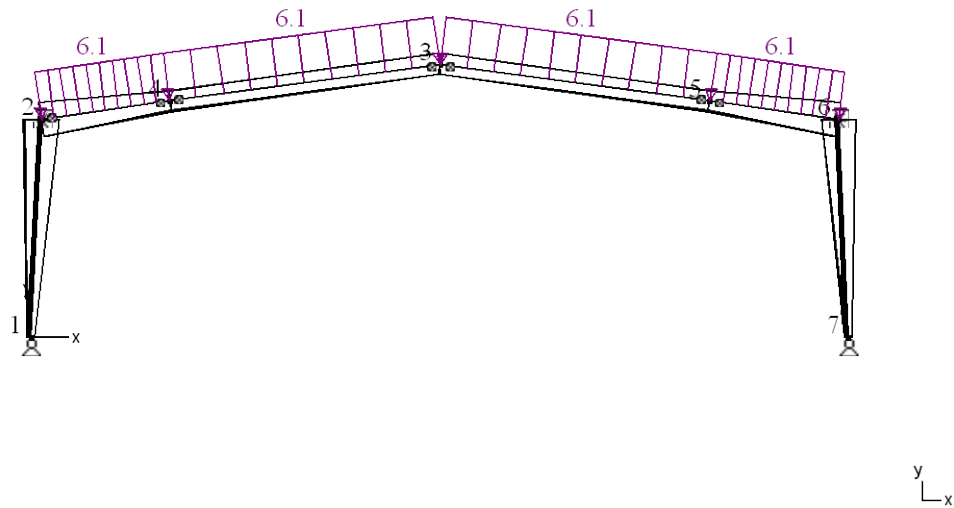


A continuación presentamos las cargas colocadas en el programa, las gráficas en porcentaje de resistencia utilizada de las secciones, el porcentaje de riesgo de pandeo y la flecha máxima en cada elemento.

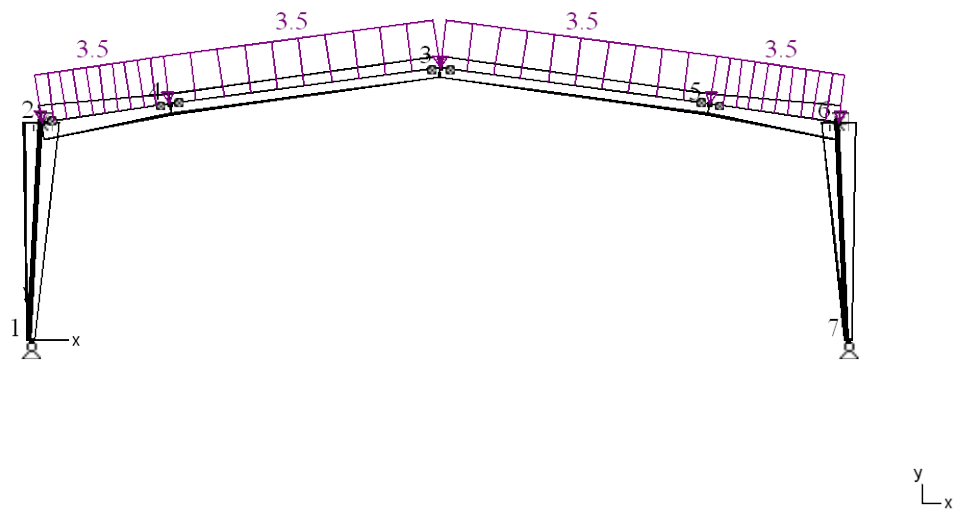
Estructura



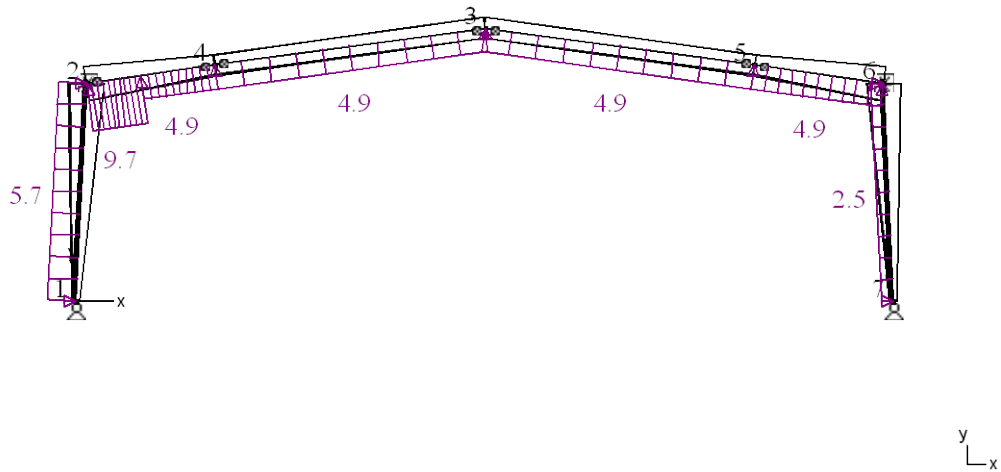
Cargas - Nieve ($H \leq 1000$ m) (kN, kNm, kN/m)



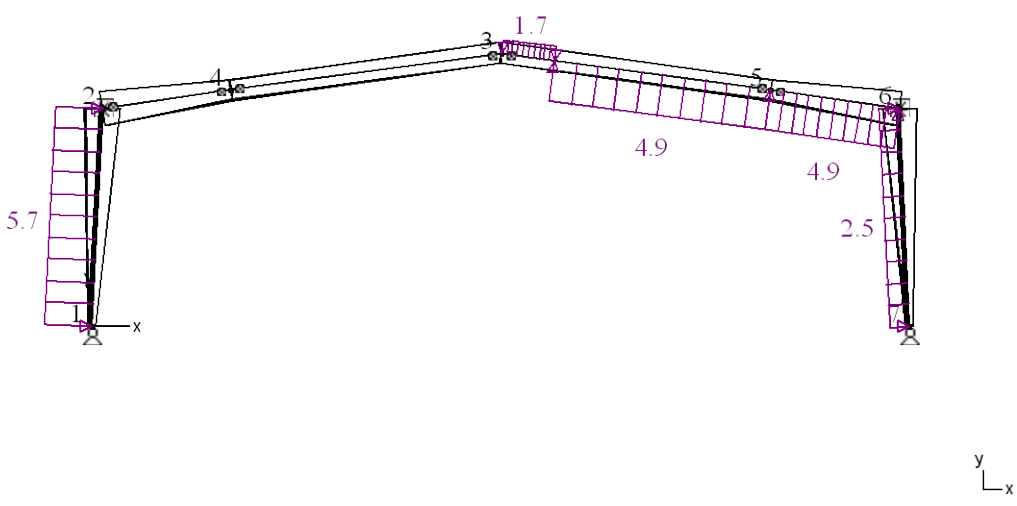
Cargas - Sobrecarga de uso (kN, kNm, kN/m)



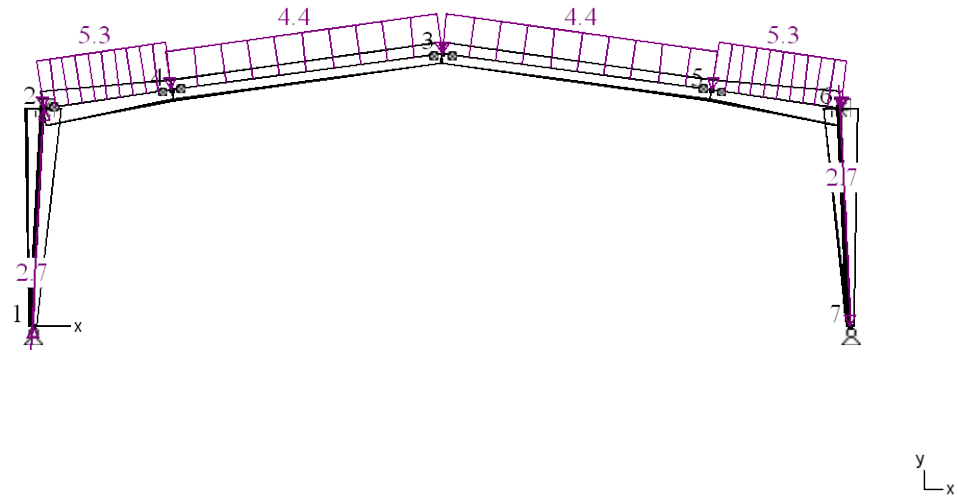
Cargas - Viento1 succión (kN, kNm, kN/m)



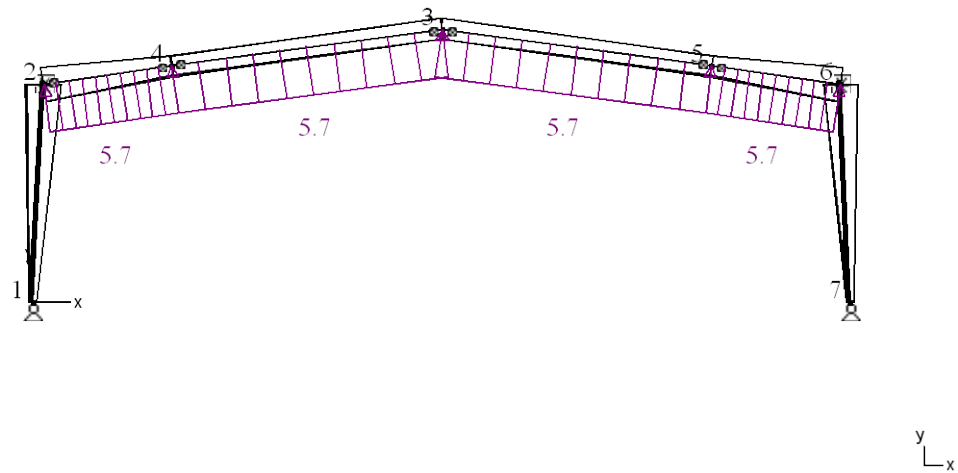
Cargas - Viento1 compresión (kN, kNm, kN/m)



Cargas - Peso propio+cubierta+correas+instalaciones cubierta (kN, kNm, kN/m)

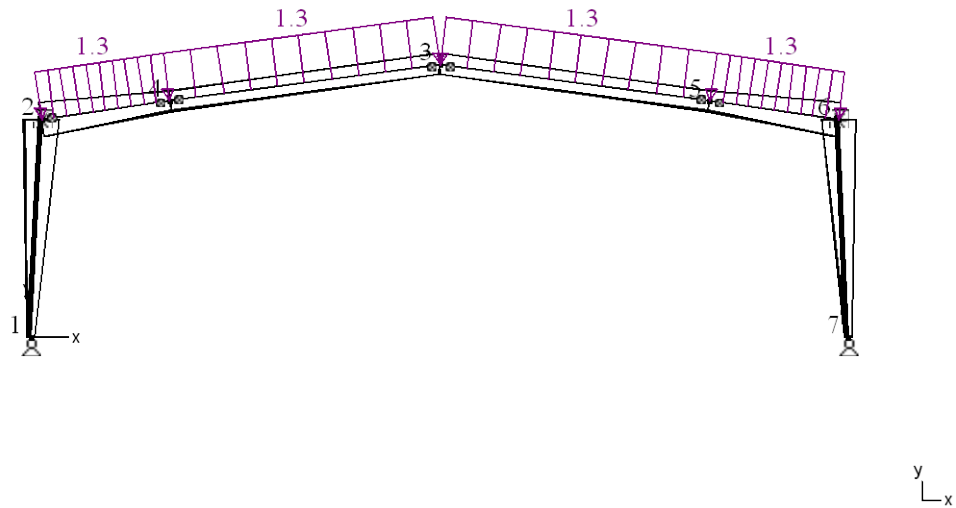


Cargas - Viento2 succión (kN, kNm, kN/m)

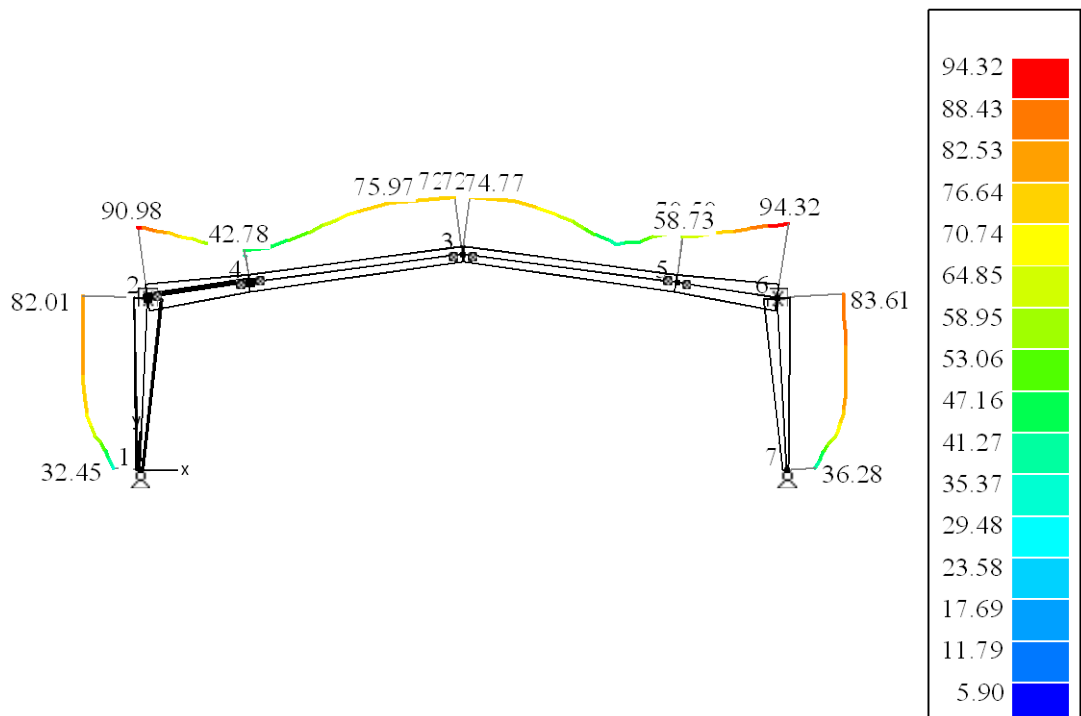




Cargas - Instalaciones (kN, kNm, kN/m)

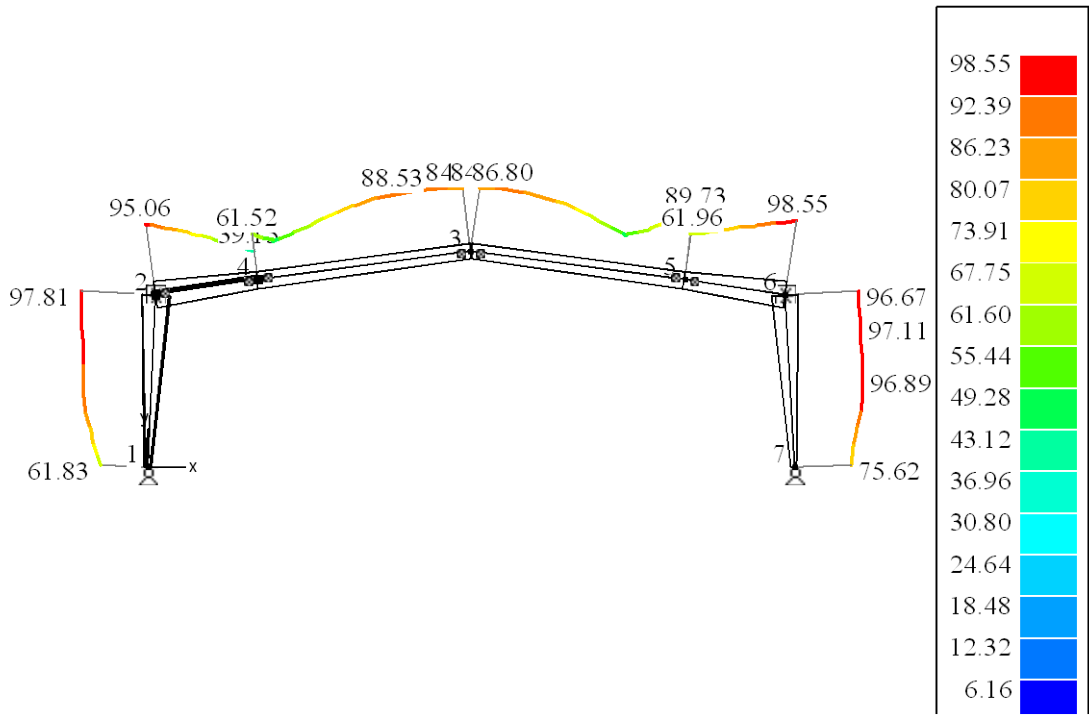


Diagramas - Resistencia de las secciones (%)

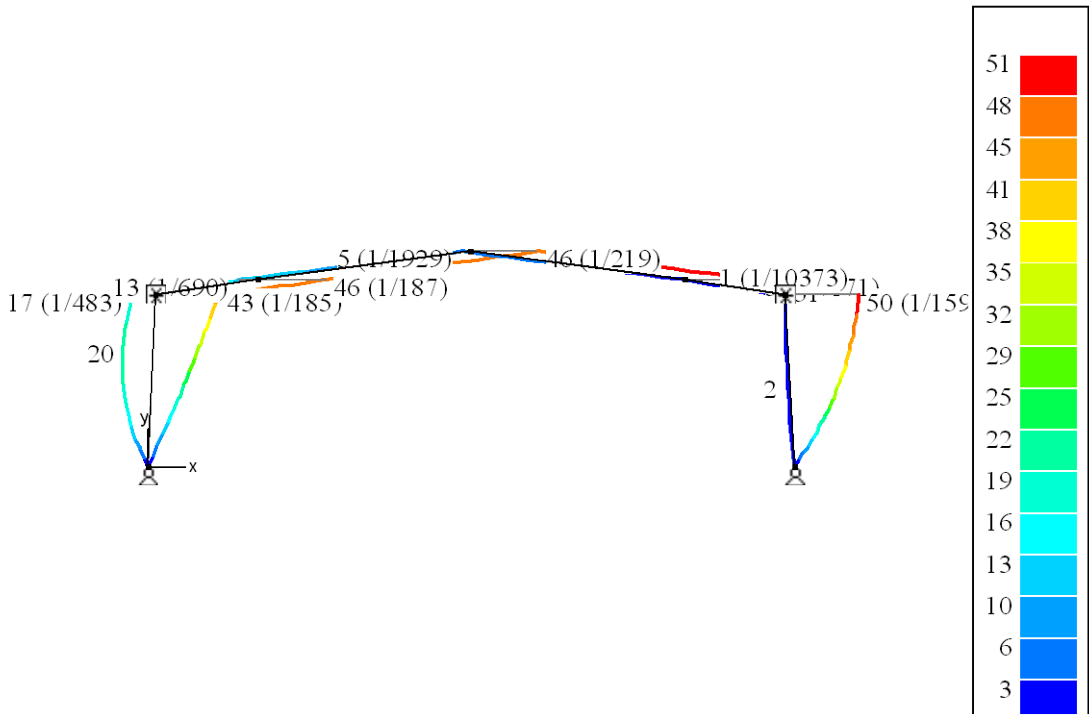




Diagramas - Riesgo de pandeo (%)

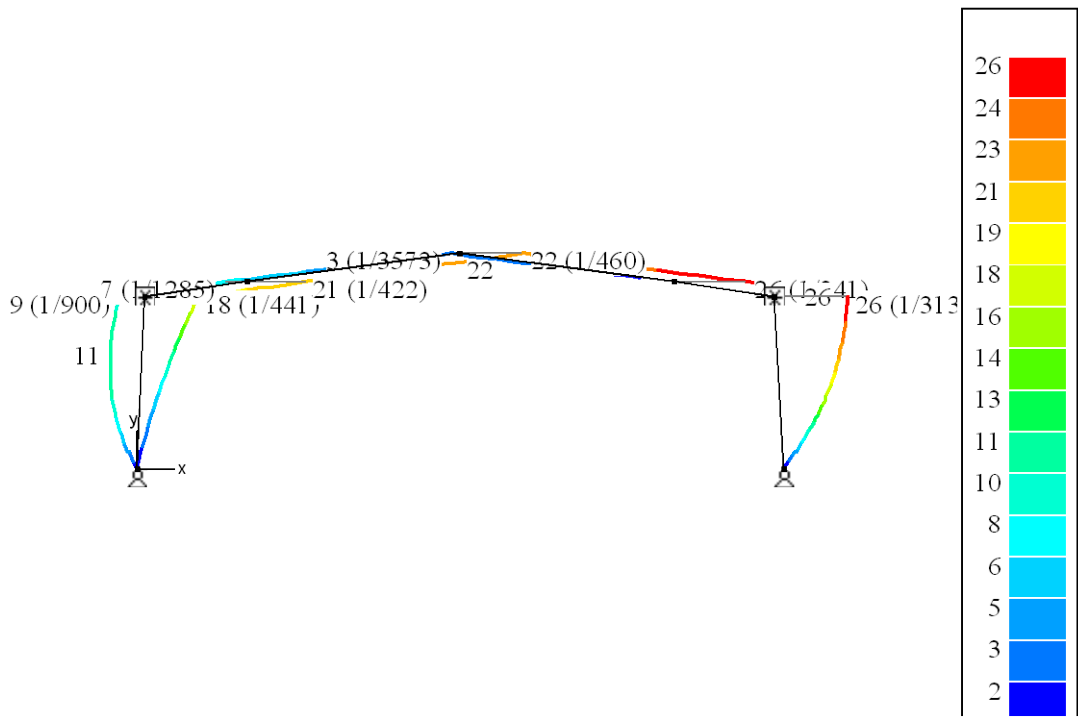


Diagramas - Deformación dX (mm) - ELS CR

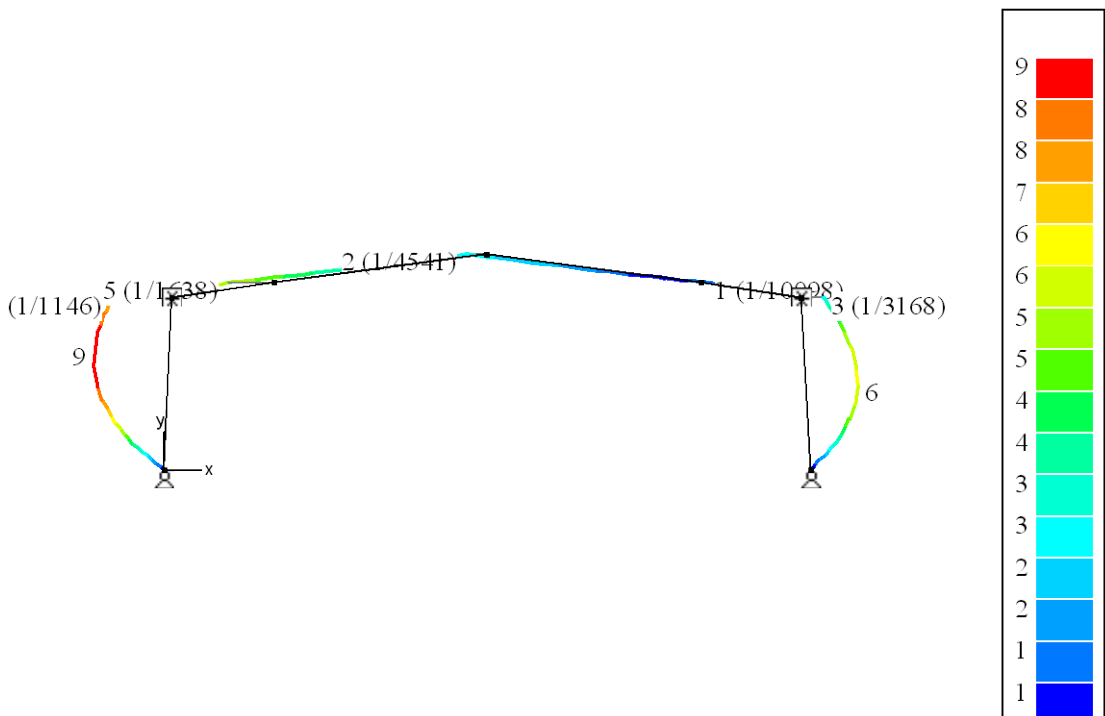




Diagramas - Deformación dX (mm) - ELS CF

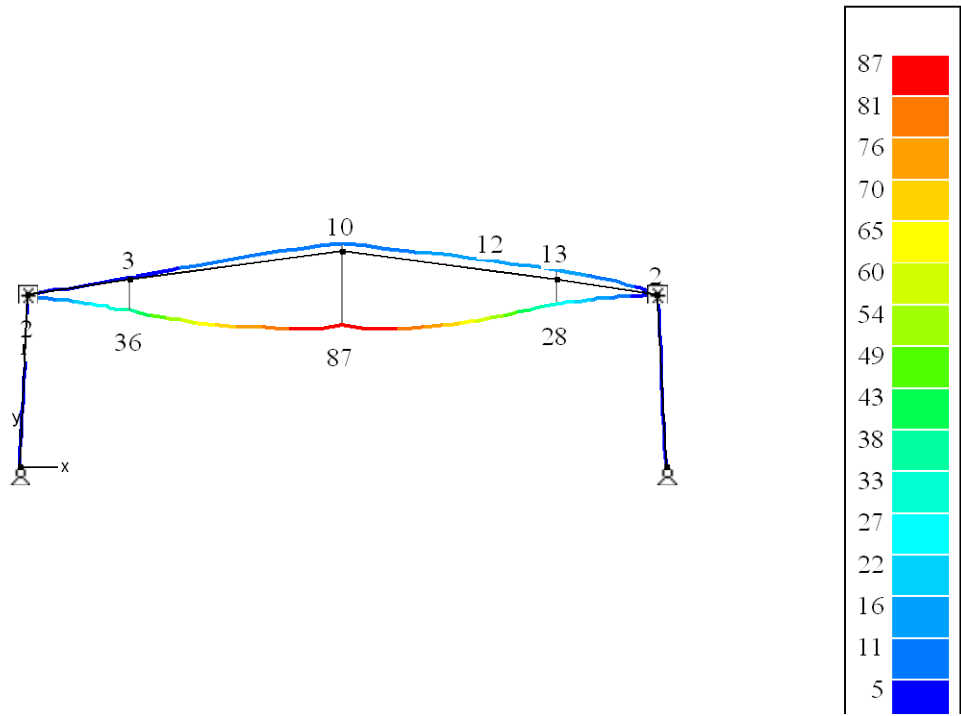


Diagramas - Deformación dX (mm) - ELS CP

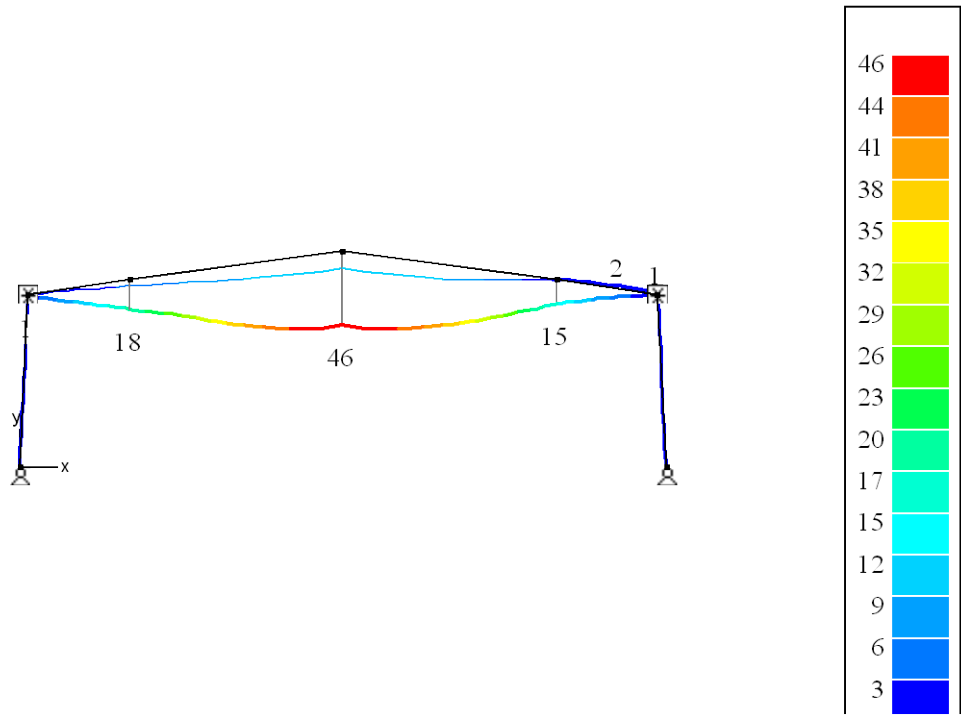




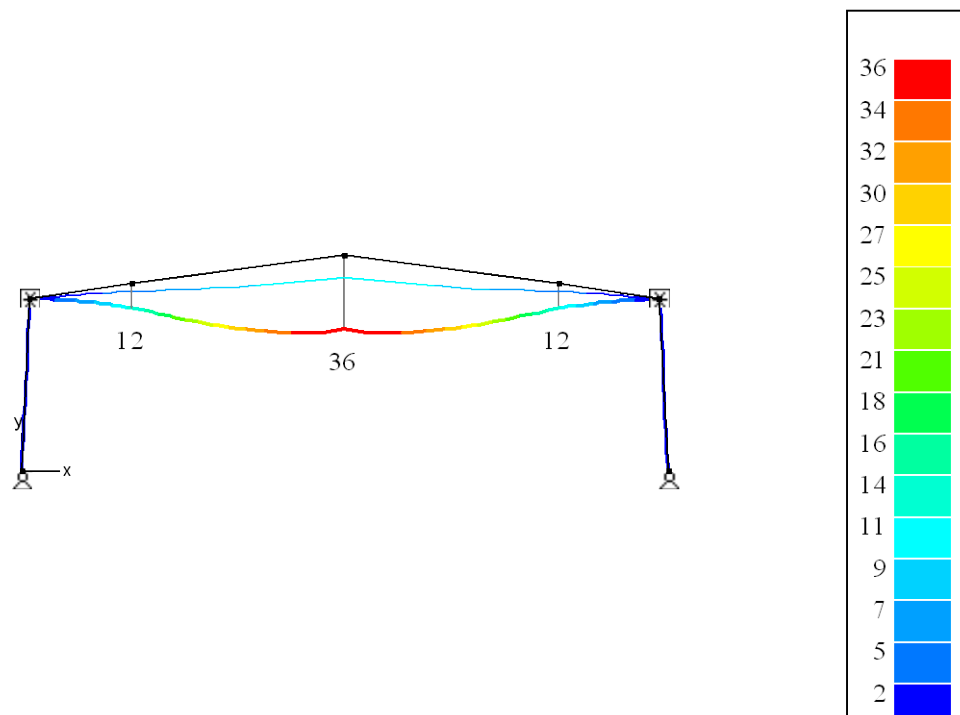
Diagramas - Deformación dY (mm) - ELS CR



Diagramas - Deformación dY (mm) - ELS CF



Diagramas - Deformación dY (mm) - ELS CP



3.2 Correas de cubierta

Para el cálculo de las correas de cubierta hemos seguido la normativa del CTE SE, SE-A, SE-AE. En las cargas permanentes hemos tenido en cuenta la posible instalación de futuros paneles solares o cualquier instalación que recaiga en la cubierta. El método de cálculo es análogo al mostrado con el pórtico. Las acciones tenidas en cuenta son:

- Cargas permanentes:

Cubierta + Instalaciones + Peso propio = $150\text{N/m} + 225\text{N/m} + 224\text{N/m} = 0.6\text{kN/m}$.

- Cargas variables:

Nieve = $0.7\text{kN/m}^2 * 1.5\text{m} = 1.05\text{kN/m}$ (SE-AE tabla E.2)

Sobrecarga de uso = $0.4\text{kN/m}^2 * 1.5\text{m} = 0.6\text{kN/m}$ (SE-AE tabla 3.1)

Viento = $q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p \cdot 8.75\text{m}$ (SE-AE Anejo D)

Para calcular la carga que provoca el viento miramos la nave en dos direcciones y según la tabla D.6. Observamos multitud de coeficientes según las zonas de la cubierta y las peores se encuentran en los extremos de la misma. Vamos a hacer el cálculo para la zona mayoritaria de la nave y en los extremos de la cubierta pondremos un doble atado para asegurarla:

Viento compresión = $V_c = 0.52 * 1.78 * 0.2 * 1.5 = 0.3\text{kN/m}$

Viento succión = $V_s = 0.52 * 1.78 * 0.6 * 1.5 = 0.833\text{kN/m}$



- Acciones térmicas:

En edificios con elementos estructurales de hormigón o acero, que no dispongan de elementos continuos de más de 40 metros de longitud, podrán no tenerse en consideración las acciones térmicas. Así lo indica el punto 3 del apartado 3.4.1 del CTE-DB-SE-AE.

- Acciones sísmicas:

En lo que se refiere al cálculo de acciones sísmicas el CTE nos deriva a la “Norma de construcción sismo resistente” (NSCE-02). En el punto 1.2.3. de la citada norma , determina que estructuras con sus pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones, la norma no será de obligado cumplimiento cuando la aceleración sísmica básica a_b sea inferior a 0,08g.

La aceleración sísmica básica de la Cendea de Galar es de $0,04g \leq a_b \leq 0,08g$. Por lo que la norma no será de obligado cumplimiento.

- Flechas permitidas:

En POWERFRAME nos muestra los máximos desplazamientos según la combinación de cargas que considere, para cumplir el apartado SE 4.3 Aptitud al servicio.

-Resultados:

Una vez obtenidas las cargas según el CTE, dimensionamos el pórtico en el programa POWERFRAME y él hará todas las combinaciones para el cálculo a ELU, tanto a resistencia, a flecha como a pandeo.

Nos salen correctas todas las comprobaciones teniendo en cuenta varios detalles:

-Las longitudes de pandeo lateral en el ala superior han sido acortadas hasta 105cm ya que a esa distancia lleva el atado con el paño de cubierta.

Obtenemos que la correa IPE200 cumple todos los requisitos.

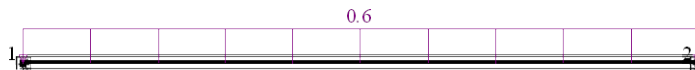
A continuación presentamos las cargas colocadas en el programa, las gráficas en porcentaje de resistencia utilizada de las secciones, el porcentaje de riesgo de pandeo y la flecha máxima en cada elemento.



Cargas - Nieve ($H \leq 1000$ m) (kN, kNm, kN/m)

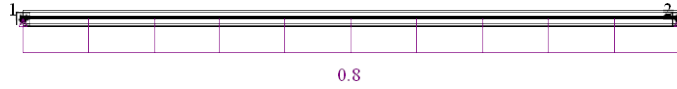


Cargas - Sobrecarga de uso (kN, kNm, kN/m)



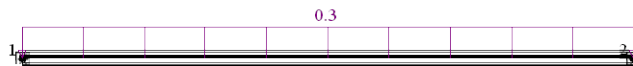


Cargas - Viento succión (kN, kNm, kN/m)



y
x

Cargas - Viento compresión (kN, kNm, kN/m)



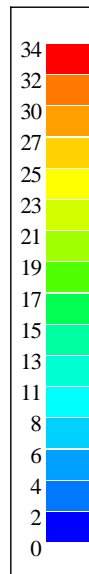
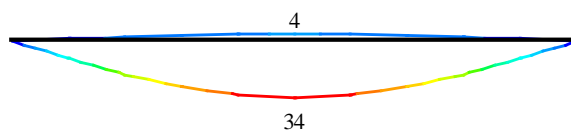
y
x



Cargas - Peso propio+cubierta+instalaciones cubierta (kN, kNm, kN/m)

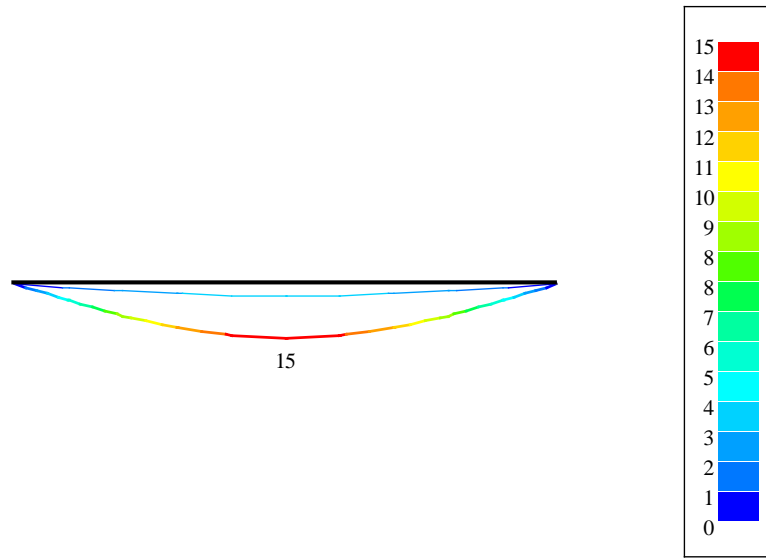


Diagramas - Deformación dY (mm) - ELS CR

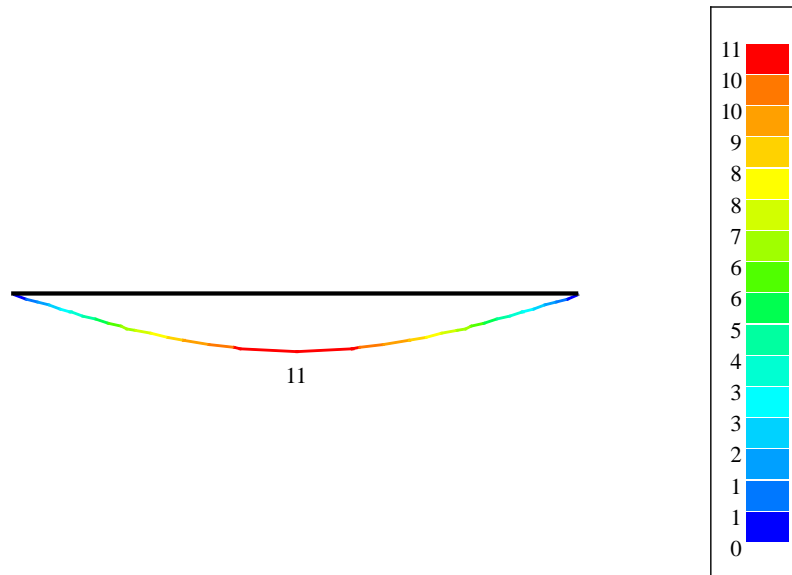




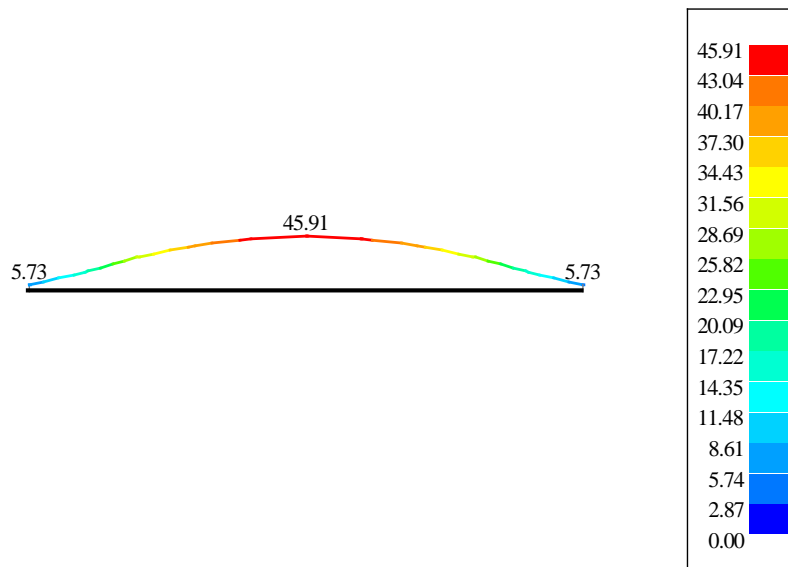
Diagramas - Deformación dY (mm) - ELS CF



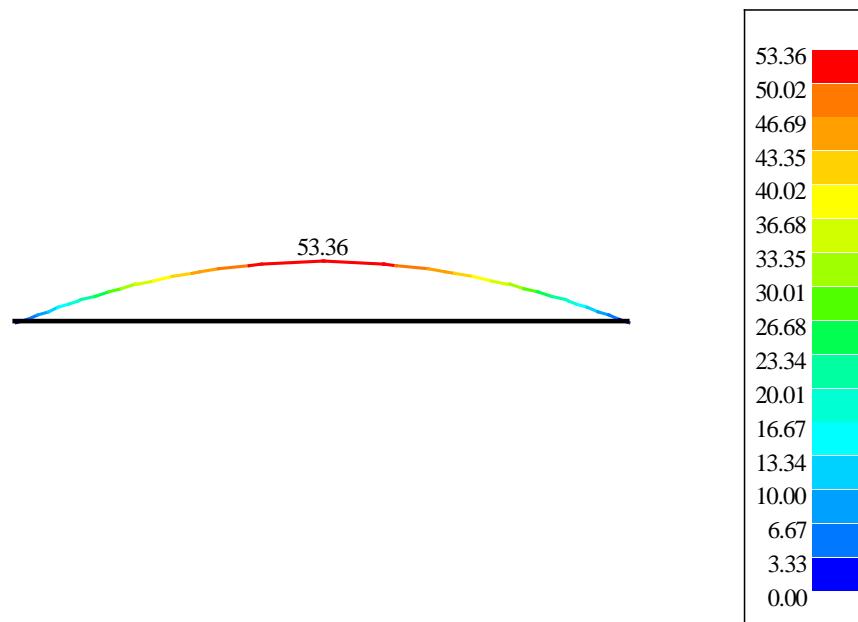
Diagramas - Deformación dY (mm) - ELS CP



Diagramas - Resistencia de las secciones (%)



Diagramas - Riesgo de pandeo (%)



3.3 Pilares hastiales

Para el cálculo de los pilares hastiales hemos seguido la normativa del CTE SE, SE-A, SE-AE. El método de cálculo es análogo al mostrado con el pórtico. Las acciones tenidas en cuenta son:

- Cargas permanentes:



Peso propio + Correas + Fachada = 600N/m + 158N/m + 600N/m = 1.358kN/m.

- Cargas variables:

Viento = $q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p \cdot 8.75\text{m}$ (SE-AE Anejo D)

Para calcular la carga que provoca el viento miramos la nave en dos direcciones y según la tabla D.3:

Viento transversal a la nave:

Zona A = $0.52 \cdot 1.78 \cdot (-1.2) \cdot 6\text{m} = -6.66\text{kN/m}$

Zona B = $0.52 \cdot 1.78 \cdot (-0.8) \cdot 6 = -3.7\text{kN/m}$

Zona C = $0.52 \cdot 1.78 \cdot 0 = 0$

Viento longitudinal a la nave:

Zona D = $0.52 \cdot 1.78 \cdot 0.7 \cdot 6 = 3.25$

Zona E = $0.52 \cdot 1.78 \cdot (-0.3) \cdot 6 = 1.4\text{kN/m}$

Ahora elegimos la peor succión y la peor compresión de las zonas mayoritarias, que son la zona B y la zona D.

- Acciones térmicas:

En edificios con elementos estructurales de hormigón o acero, que no dispongan de elementos continuos de más de 40 metros de longitud, podrán no tenerse en consideración las acciones térmicas. Así lo indica el punto 3 del apartado 3.4.1 del CTE-DB-SE-AE.

- Acciones sísmicas:

En lo que se refiere al cálculo de acciones sísmicas el CTE nos deriva a la “Norma de construcción sismo resistente” (NSCE-02). En el punto 1.2.3. de la citada norma, determina que estructuras con sus pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones, la norma no será de obligado cumplimiento cuando la aceleración sísmica básica a_b sea inferior a $0,08g$.

La aceleración sísmica básica de la Cendea de Galar es de $0,04g \leq a_b \leq 0,08g$. Por lo que la norma no será de obligado cumplimiento.

- Flechas permitidas:

En POWERFRAME nos muestra los máximos desplazamientos según la combinación de cargas que considere, para cumplir el apartado SE 4.3 Aptitud al servicio.

-Resultados:

Una vez obtenidas las cargas según el CTE, dimensionamos el pilar en el programa POWERFRAME y él hará todas las combinaciones para el cálculo a ELU, tanto a resistencia, a flecha como a pandeo.

Nos salen correctas todas las comprobaciones teniendo en cuenta varios detalles:

-Las longitudes de pandeo lateral han sido acortadas en el ala comprimida por la unión que tiene con las vigas y viguetas del forjado.

Obtenemos un pilar IPE300.

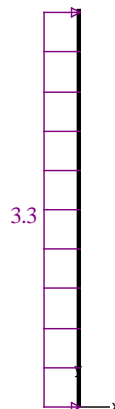
A continuación presentamos las cargas colocadas en el programa, las gráficas en porcentaje de resistencia utilizada de las secciones, el porcentaje de riesgo de pandeo y la flecha máxima en cada elemento.

Cargas - Viento1 succión (kN, kNm, kN/m)



y
L_x

Cargas - Viento1 compresión (kN, kNm, kN/m)



y
L_x

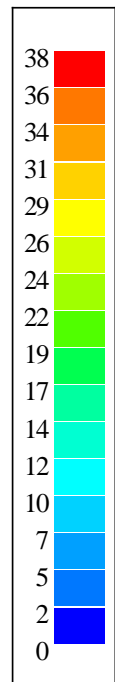
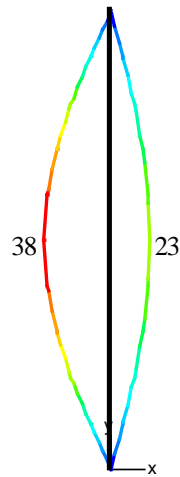


Cargas - Peso propio+ Correas + Fachada (kN, kNm, kN/m)

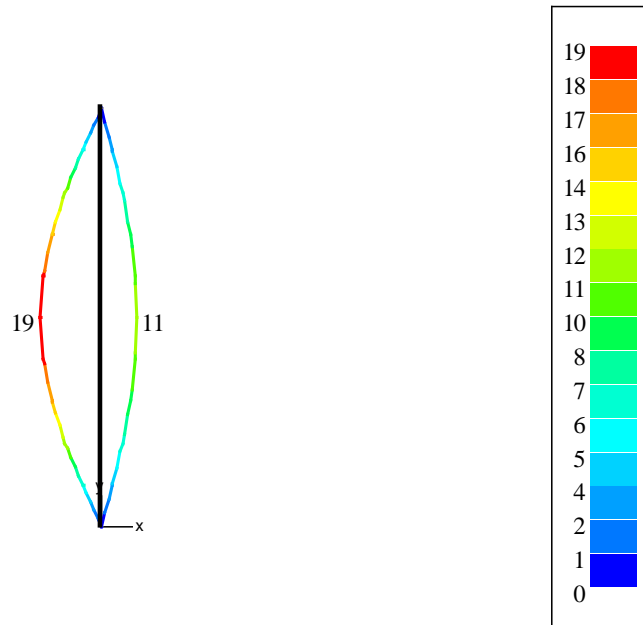


y
x

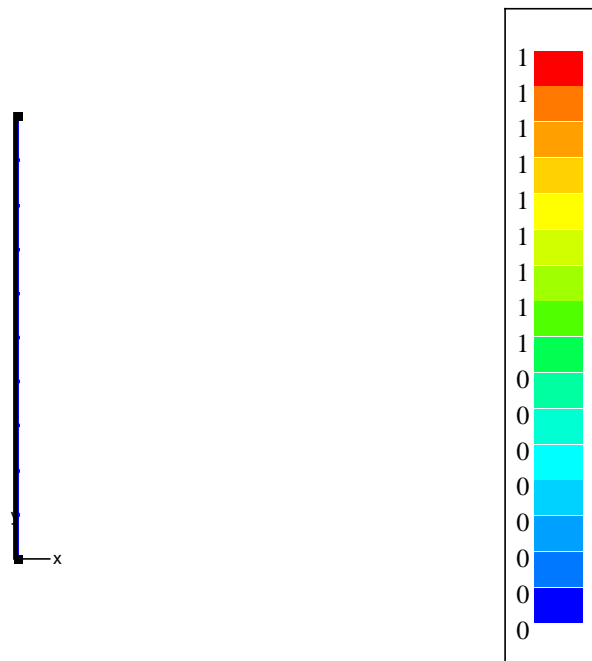
Diagramas - Deformación dX (mm) - ELS CR



Diagramas - Deformación dX (mm) - ELS CF

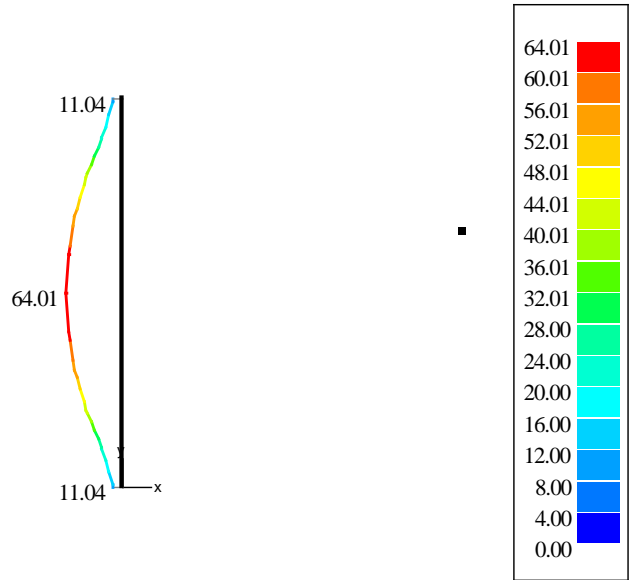


Diagramas - Deformación dX (mm) - ELS CP

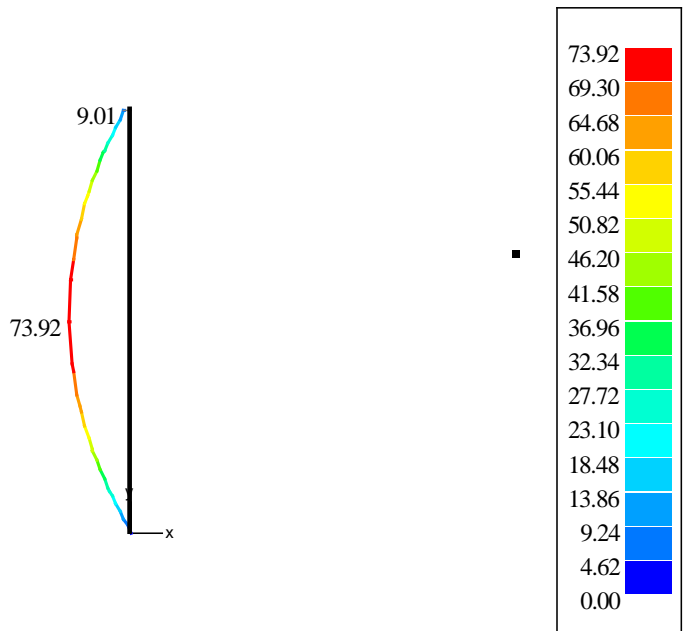




Diagramas - Resistencia de las secciones (%) - ENV 1993-1-1 - EC5



Diagramas - Riesgo de pandeo (%) - ENV 1993-1-1 - EC5





3.4 Pilares del forjado

Para el cálculo de los pilares del forjado hemos seguido la normativa del CTE SE, SE-A, SE-AE. El método de cálculo es análogo al mostrado con el pórtico. Las acciones tenidas en cuenta son:

- Cargas permanentes:

Peso propio + Peso del Forjado + Peso Vigueta + Peso de la tabiquería + Peso de la solera
 $= (0.422\text{N/m} + 13.2\text{kN/m} + 0.491\text{N/m} \cdot 3 + 6\text{kN/m} + 2.4\text{kN/m}) \cdot 8.75/2 = 104\text{kN}$.

- Cargas variables:

Sobrecarga de uso $= 2\text{kN/m}^2 \cdot 6\text{m} \cdot 8.75/2\text{m} = 52,5\text{kN}$ (SE-AE tabla 3.1)

Como se encuentra en el interior de la nave, no hemos tenido en cuenta ninguna carga de viento o nieve.

- Acciones térmicas:

En edificios con elementos estructurales de hormigón o acero, que no dispongan de elementos continuos de más de 40 metros de longitud, podrán no tenerse en consideración las acciones térmicas. Así lo indica el punto 3 del apartado 3.4.1 del CTE-DB-SE-AE.

- Acciones sísmicas:

En lo que se refiere al cálculo de acciones sísmicas el CTE nos deriva a la “Norma de construcción sismo resistente” (NSCE-02). En el punto 1.2.3. de la citada norma, determina que estructuras con sus pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones, la norma no será de obligado cumplimiento cuando la aceleración sísmica básica a_b sea inferior a $0,08g$.

La aceleración sísmica básica de la Cendea de Galar es de $0,04g \leq a_b \leq 0,08g$. Por lo que la norma no será de obligado cumplimiento.

- Flechas permitidas:

En POWERFRAME nos muestra los máximos desplazamientos según la combinación de cargas que considere, para cumplir el apartado SE 4.3 Aptitud al servicio.

-Resultados:

Una vez obtenidas las cargas según el CTE, dimensionamos el pilar en el programa POWERFRAME y él hará todas las combinaciones para el cálculo a ELU, tanto a resistencia, a flecha como a pandeo.

Nos salen correctas todas las comprobaciones.

Obtenemos un pilar HEA140.

A continuación presentamos las cargas colocadas en el programa, las gráficas en porcentaje de resistencia utilizada de las secciones, el porcentaje de riesgo de pandeo y la flecha máxima en cada elemento.



Cargas - Sobrecarga de uso (kN, kNm, kN/m)



y
L_x

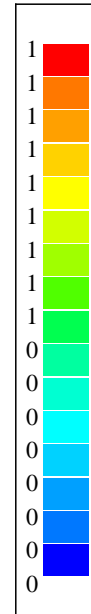
Cargas - PP+forjado+vigueta+tabiqueria+solera (kN, kNm, kN/m)



y
L_x



Diagramas - Deformación dX (mm) - ELS CR

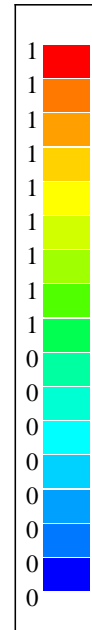


Diagramas - Deformación dX (mm) - ELS CF

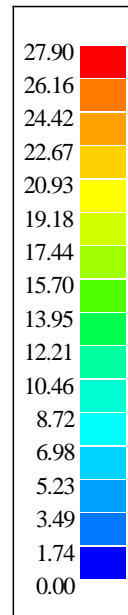
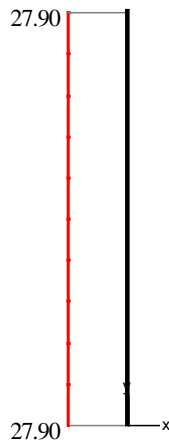




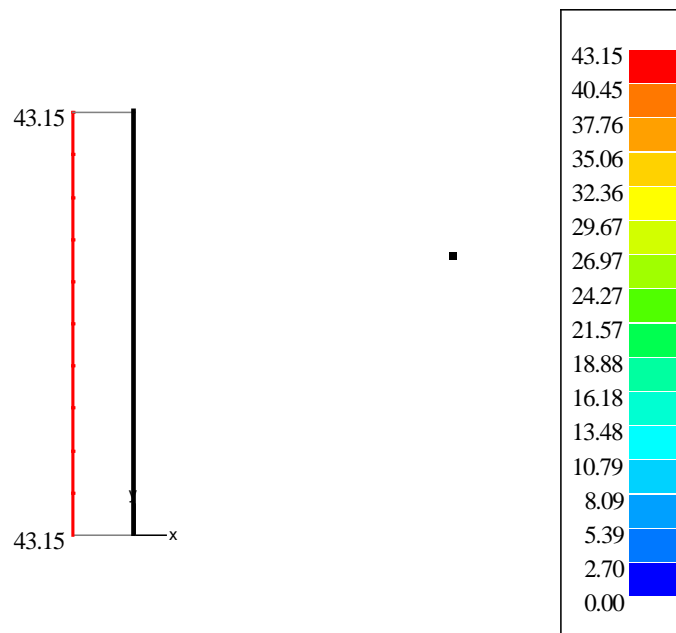
Diagramas - Deformación dX (mm) - ELS CP



Diagramas - Resistencia de las secciones (%)



Diagramas - Riesgo de pandeo (%)



3.5 Pórtico de arriostramiento de cubierta

Para el cálculo del pórtico de arriostramiento hemos seguido la normativa del CTE SE, SE-A, SE-AE. Hemos calculado las acciones sobre el montante y las diagonales por separado para una mayor fiabilidad de los resultados. El método de cálculo es análogo al mostrado con el pórtico. Las acciones tenidas en cuenta para los montantes son:

- Cargas permanentes:

Peso propio = 0.6kN/m.

- Cargas variables:

En este caso los montantes aguantan el empuje del pórtico, debido principalmente al viento. Hemos visto en el caso de los pilares hastiales que el viento cuando es longitudinal al pórtico crea unas cargas en los paños de fachada o trasera de 0.65kN/m² de compresión o 0.28kN/m² de succión. Como el pórtico de arriostramiento entra en carga con la succión o compresión cogemos el mayor valor absoluto.

Viento = 0.65*5*10.4/2 = 16.9kN por montante.

- Acciones térmicas:

En edificios con elementos estructurales de hormigón o acero, que no dispongan de elementos continuos de más de 40 metros de longitud, podrán no tenerse en consideración las acciones térmicas. Así lo indica el punto 3 del apartado 3.4.1 del CTE-DB-SE-AE.

- Acciones sísmicas:

En lo que se refiere al cálculo de acciones sísmicas el CTE nos deriva a la "Norma de construcción sismo resistente" (NSCE-02). En el punto 1.2.3. de la citada norma, determina que estructuras con sus pórticos bien arriostrados entre sí en todas las



direcciones, la norma no será de obligado cumplimiento cuando la aceleración sísmica básica a_b sea inferior a 0,08g.

La aceleración sísmica básica de la Cendea de Galar es de $0,04g \leq a_b \leq 0,08g$. Por lo que la norma no será de obligado cumplimiento.

- Flechas permitidas:

En POWERFRAME nos muestra los máximos desplazamientos según la combinación de cargas que considere, para cumplir el apartado SE 4.3 Aptitud al servicio.

-Resultados:

Una vez obtenidas las cargas según el CTE, dimensionamos el montante en el programa POWERFRAME y él hará todas las combinaciones para el cálculo a ELU, tanto a resistencia, a flecha como a pandeo.

Nos salen correctas todas las comprobaciones.

Obtenemos un montante HEA140.

En el caso de las diagonales, son elementos que entran en carga a tracción, por lo que su sección debe aguantar las sollicitaciones a tracción. Con un perfil L50.5 el régimen elástico a tracción $F = 275 \text{Mpa} / 1.5 * 4.8 * 10^{-4} = 88 \text{kN}$. Más que de sobra para las sollicitaciones de nuestro caso.

A continuación presentamos las cargas colocadas en el programa, las gráficas en porcentaje de resistencia utilizada de las secciones, el porcentaje de riesgo de pandeo y la flecha máxima en cada elemento.

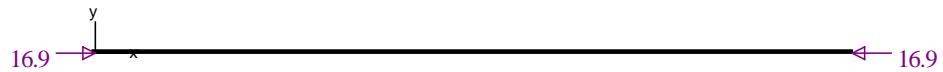


Cargas - Peso propio+cubierta+instalaciones cubierta (kN, kNm, kN/m)



y
L-x

Cargas - Cargas puntuales arriostramiento cubierta (kN, kNm, kN/m)



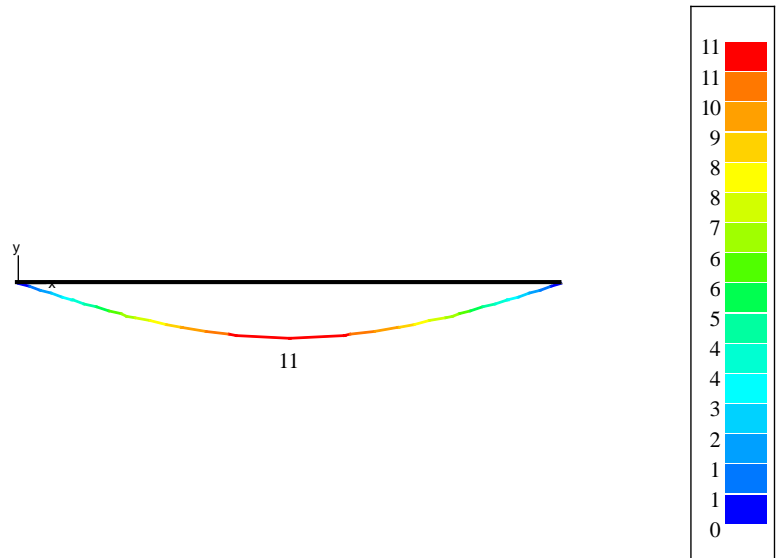
y
L-x



Diagramas - Deformación dY (mm) - ELS CR

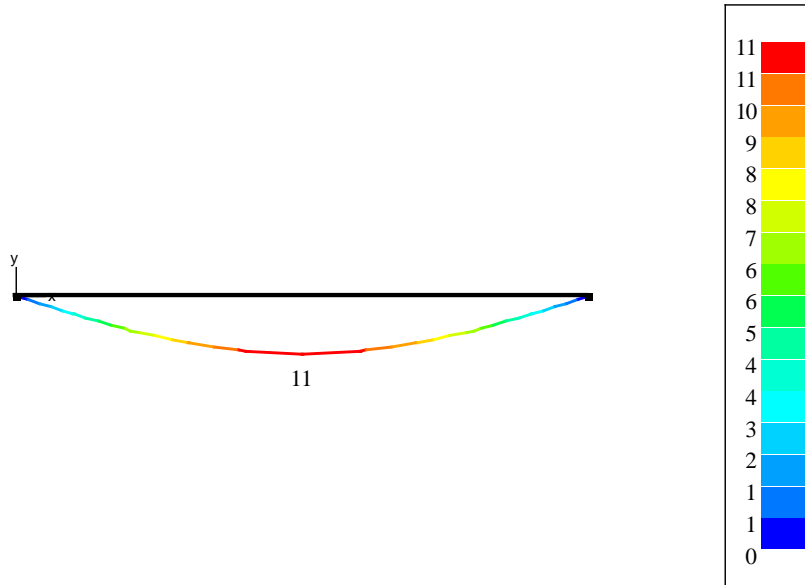


Diagramas - Deformación dY (mm) - ELS CF





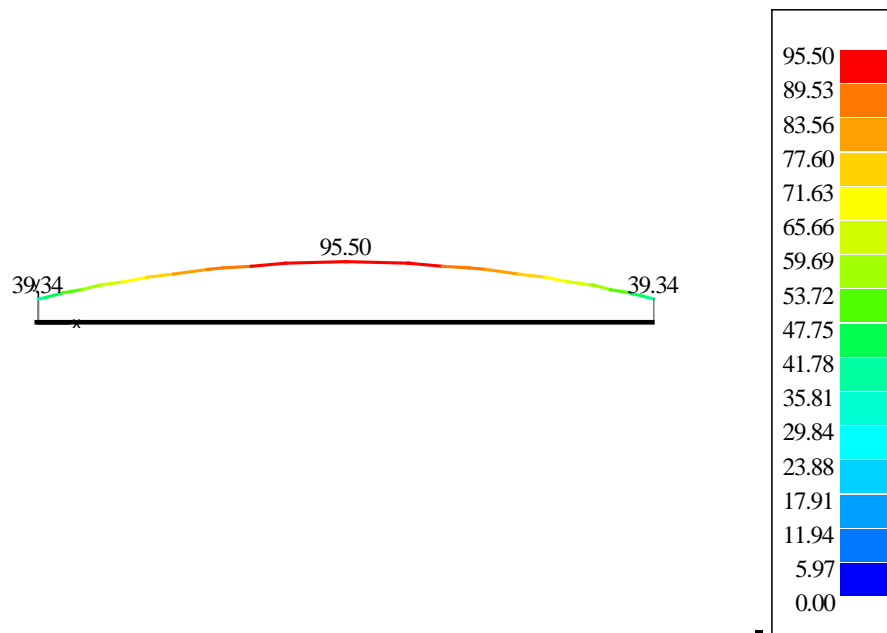
Diagramas - Deformación dY (mm) - ELS CP



Diagramas - Resistencia de las secciones (%)



Diagramas - Riesgo de pandeo (%)



3.6 Pórtico de arriostramiento de fachada

Para el cálculo del pórtico de arriostramiento de fachada hemos seguido la normativa del CTE SE, SE-A, SE-AE. En este caso el montante son los pilares de la nave. Los montantes no entran en carga y sólo tenemos que dimensionar las diagonales.

Las diagonales, son elementos que entran en carga a tracción, por lo que su sección debe aguantar las solicitaciones a tracción. Con un perfil L50.5 el régimen elástico a tracción $F=275\text{Mpa}/1.5*4.8*10^{-4}= 88\text{kN}$. Más que de sobra para las solicitaciones de nuestro caso.

3.7 Forjado colaborante

El forjado colaborante lo vamos a calcular mediante unas tablas que nos proporciona el proveedor del mismo, EUROPERFIL. Las tablas las podemos consultar en el Anejo I. En nuestro caso tenemos que soportar:

- Solera = 0.4kN/m^2 (SE AE tabla C.3)
- Tabiquería = 0.25kN/m^2 (modulación) + 0.75kN/m^2 (mobiliario) = 1kN/m^2 .
- Sobrecarga de uso = 2kN/m^2 (SE AE tabla 3.1)
- Total = 3.4kN/m^2

Elegimos un forjado HAIRCOL 59 con:

- Losa de hormigón de 12cm.
- Perfil colaborante de 0.75mm.
- Mallazo antifisuración de $0.8\text{cm}^2/\text{ml}$.
- Armadura de negativos de $1.97\text{cm}^2/\text{ml}$.



Con esto nuestro forjado aguanta 13.85kN/m^2 , mas que de sobra para las solicitaciones requeridas. No podemos poner una losa de hormigón de menor canto debido a motivos de resistencia al fuego.

3.8 Vigüeta de forjado

Para el cálculo de las vigüetas hemos seguido la normativa del CTE SE, SE-A, SE-AE. Las acciones tenidas en cuenta son:

- Cargas permanentes:

Peso propio + Peso del forjado + Solera + Tabiquería = $0.832\text{ N/m} + 4.4\text{kN/m} + 0.8\text{N/m} + 2\text{kN/m} = 8.03\text{kN/m}$.

- Cargas variables:

Sobrecarga de uso = $2\text{kN/m}^2 * 2\text{m} = 4\text{kN/m}$ (SE-AE tabla 3.1)

- Acciones térmicas:

En edificios con elementos estructurales de hormigón o acero, que no dispongan de elementos continuos de más de 40 metros de longitud, podrán no tenerse en consideración las acciones térmicas. Así lo indica el punto 3 del apartado 3.4.1 del CTE-DB-SE-AE.

- Acciones sísmicas:

En lo que se refiere al cálculo de acciones sísmicas el CTE nos deriva a la “Norma de construcción sismo resistente” (NSCE-02). En el punto 1.2.3. de la citada norma , determina que estructuras con sus pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones, la norma no será de obligado cumplimiento cuando la aceleración sísmica básica a_b sea inferior a $0,08g$.

La aceleración sísmica básica de la Cendea de Galar es de $0,04g \leq a_b \leq 0,08g$. Por lo que la norma no será de obligado cumplimiento.

- Flechas permitidas:

En POWERFRAME nos muestra los máximos desplazamientos según la combinación de cargas que considere, para cumplir el apartado SE 4.3 Aptitud al servicio.

-Resultados:

Una vez obtenidas las cargas según el CTE, dimensionamos el pórtico en el programa POWERFRAME y él hará todas las combinaciones para el cálculo a ELU, tanto a resistencia, a flecha como a pandeo.

Nos salen correctas todas las comprobaciones teniendo en cuenta varios detalles:

-Las longitudes de pandeo lateral han sido acortadas en el ala superior debido a que está unido a la chapa del forjado colaborante cada 0.82m .



Obtenemos una vigueta de IPE 330.

A continuación presentamos las cargas colocadas en el programa, las gráficas en porcentaje de resistencia utilizada de las secciones, el porcentaje de riesgo de pandeo y la flecha máxima en cada elemento.

Cargas - Sobrecarga de uso (kN, kNm, kN/m)



y
L_x

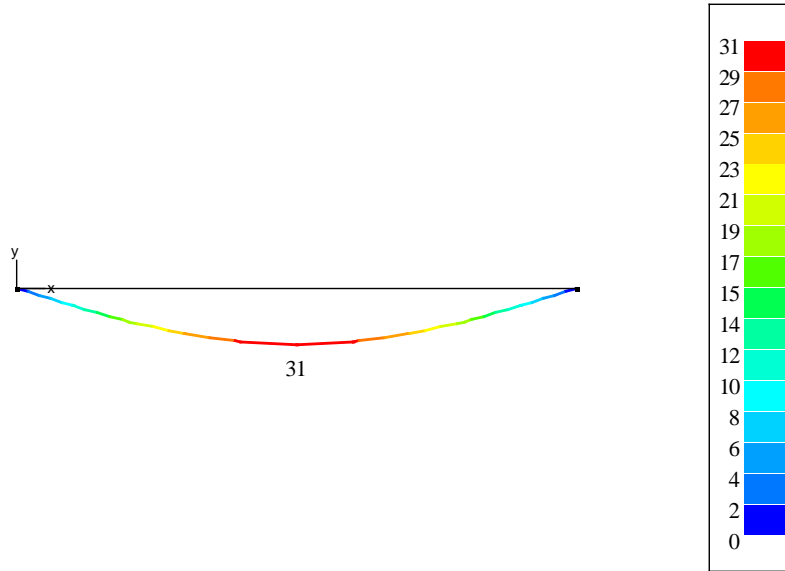
Cargas - PP+forjado+solera+tabiquería (kN, kNm, kN/m)



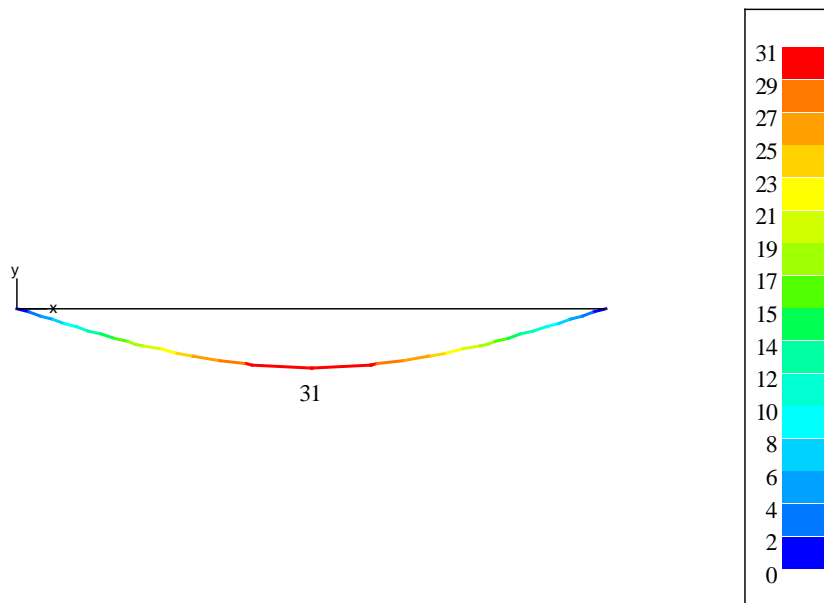
y
L_x



Diagramas - Deformación dY (mm) - ELS CR

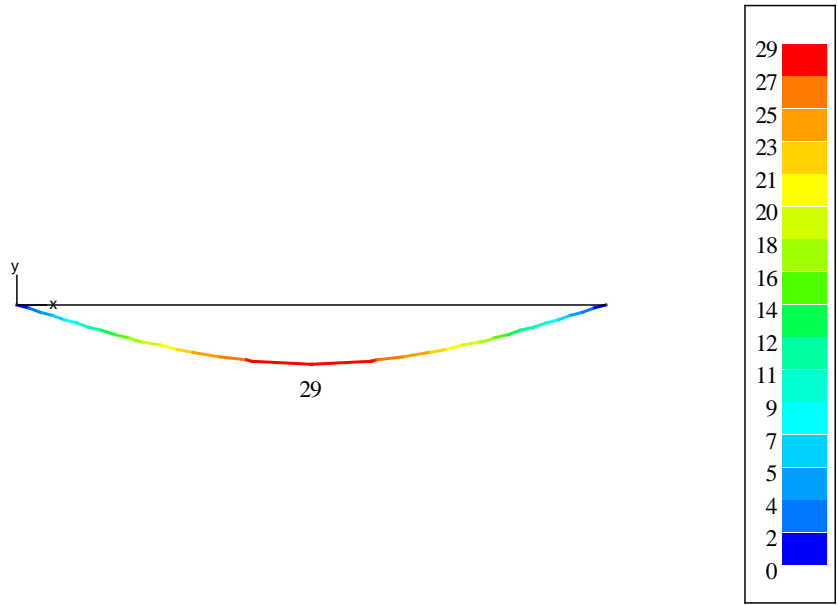


Diagramas - Deformación dY (mm) - ELS CF

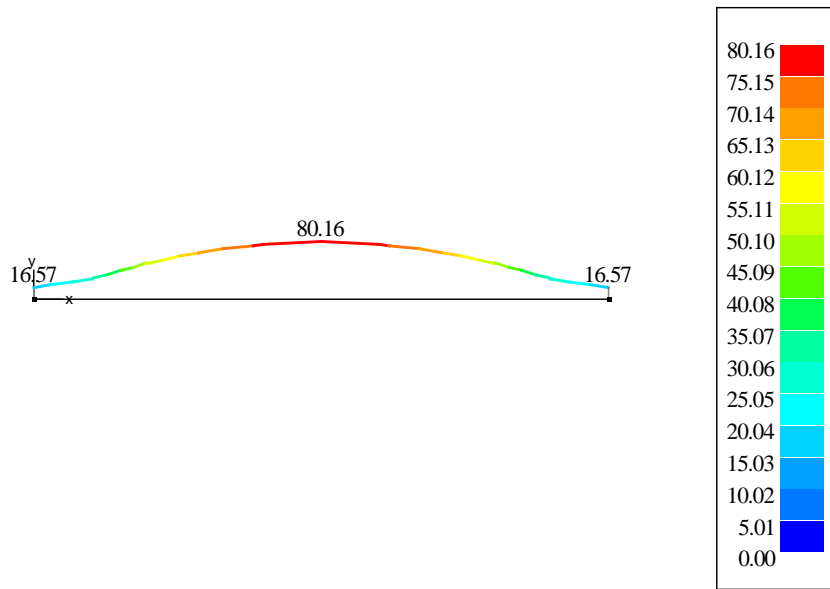




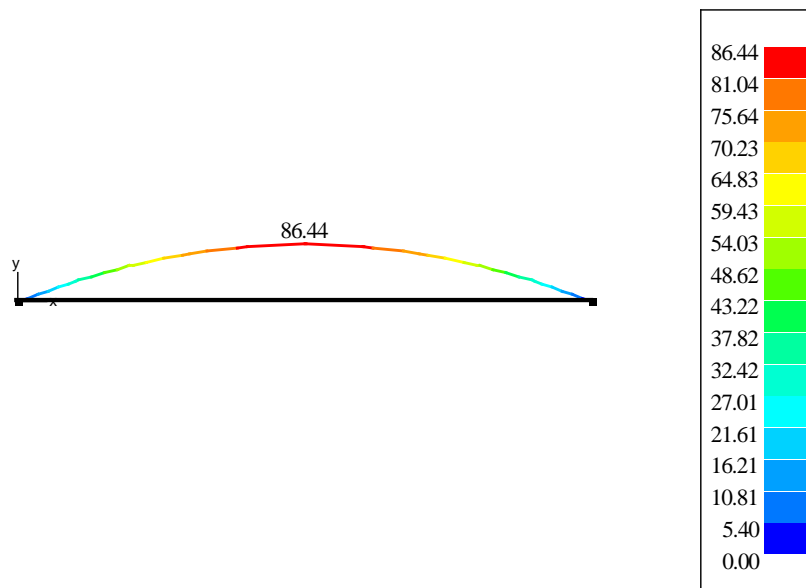
Diagramas - Deformación dY (mm) - ELS CP



Diagramas - Resistencia de las secciones (%)



Diagramas - Riesgo de pandeo (%)



3.9 Viga de apoyo

Para el cálculo de las vigas de apoyo hemos seguido la normativa del CTE SE, SE-A, SE-AE. Al ser las dos vigas de apoyo simétricas e igualmente cargadas los siguientes cálculos son válidos para las dos. Las acciones tenidas en cuenta son las cargas transmitidas por las viguetas, que mirando las máximas en el POWERFRAME obtengo 73.7kN en cada apoyo.

- Acciones térmicas:

En edificios con elementos estructurales de hormigón o acero, que no dispongan de elementos continuos de más de 40 metros de longitud, podrán no tenerse en consideración las acciones térmicas. Así lo indica el punto 3 del apartado 3.4.1 del CTE-DB-SE-AE.

- Acciones sísmicas:

En lo que se refiere al cálculo de acciones sísmicas el CTE nos deriva a la “Norma de construcción sismo resistente” (NSCE-02). En el punto 1.2.3. de la citada norma, determina que estructuras con sus pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones, la norma no será de obligado cumplimiento cuando la aceleración sísmica básica a_b sea inferior a 0,08g.

La aceleración sísmica básica de la Cendea de Galar es de $0,04g \leq a_b \leq 0,08g$. Por lo que la norma no será de obligado cumplimiento.

- Flechas permitidas:

En POWERFRAME nos muestra los máximos desplazamientos según la combinación de cargas que considere, para cumplir el apartado SE 4.3 Aptitud al servicio.

-Resultados:



Una vez obtenidas las cargas según el CTE, dimensionamos el pórtico en el programa POWERFRAME y él hará todas las combinaciones para el cálculo a ELU, tanto a resistencia, a flecha como a pandeo.

Nos salen correctas todas las comprobaciones teniendo en cuenta varios detalles:

-Las longitudes de pandeo lateral han sido acortadas cada 2m debido a la unión embrochalada de las viguetas.

Obtenemos una viga de IPE 330. Como se verá este perfil está muy por encima de las solicitaciones, pero no se puede reducir debido a que como la unión con las viguetas es embrochalada como mínimo debe tener su mismo canto.

A continuación presentamos las cargas colocadas en el programa, las gráficas en porcentaje de resistencia utilizada de las secciones, el porcentaje de riesgo de pandeo y la flecha máxima en cada elemento.

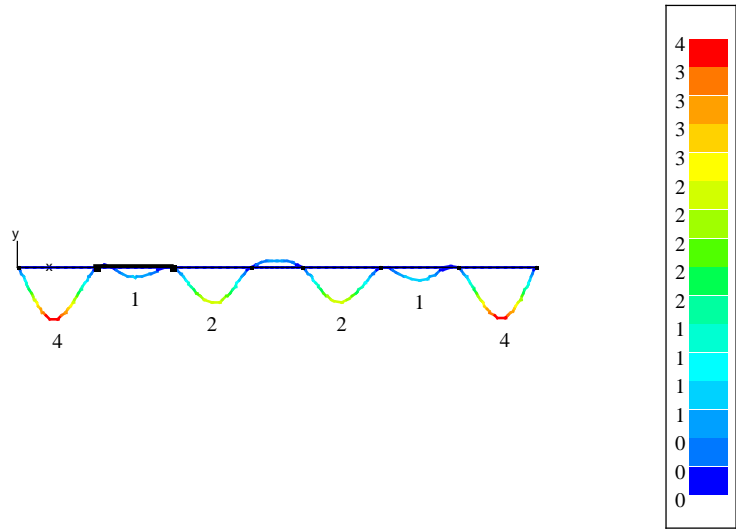
Cargas - Cargas puntuales viga apoyo forjado (kN, kNm, kN/m)



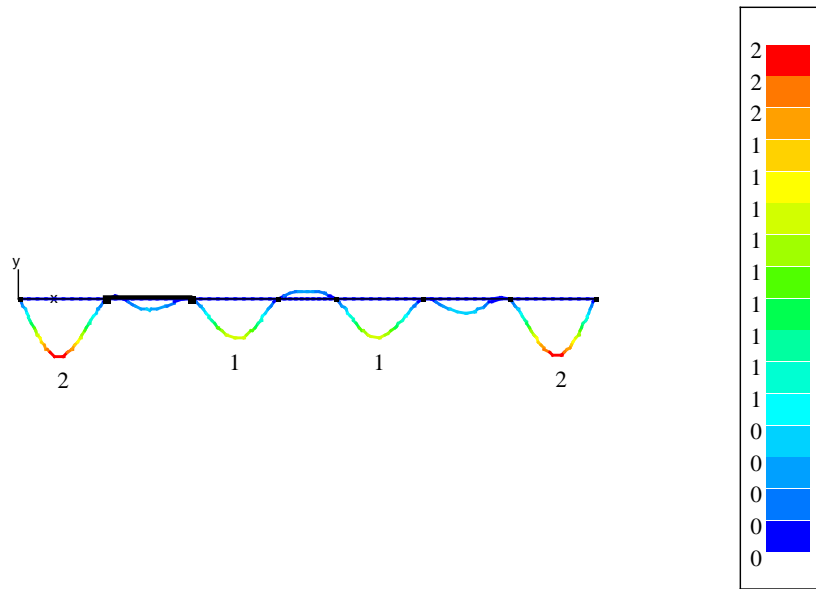
y
L_x



Diagramas - Deformación dY (mm) - ELS CR

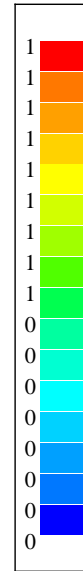


Diagramas - Deformación dY (mm) - ELS CF

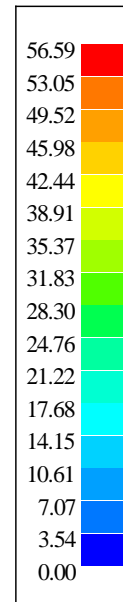
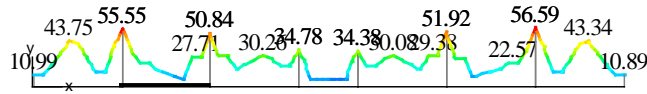




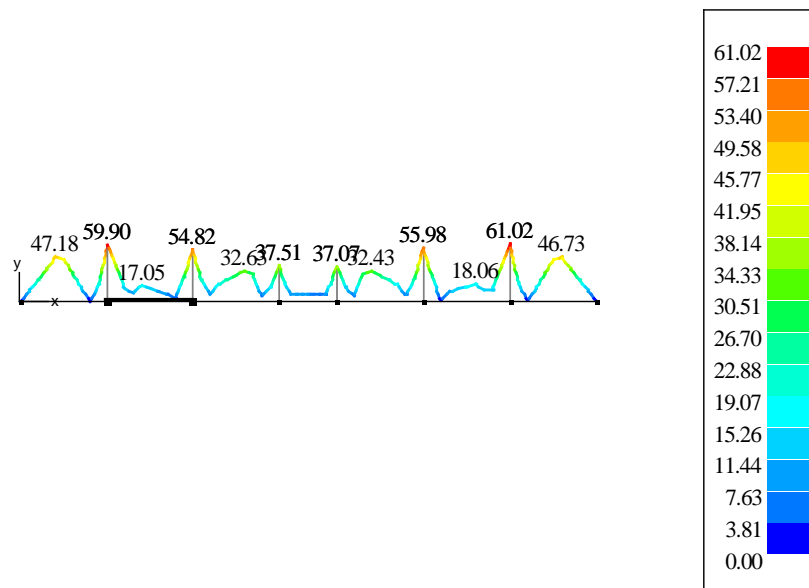
Diagramas - Deformación dY (mm) - ELS CP



Diagramas - Resistencia de las secciones (%)



Diagramas - Riesgo de pandeo (%)



3.10 Correa de fachada

Para el cálculo de las correas de fachada hemos seguido la normativa del CTE SE, SE-A, SE-AE. El método de cálculo es análogo al mostrado con el pórtico. Las acciones tenidas en cuenta son:

- Cargas permanentes:

Peso propio + Cubierta de fachada = $0.158\text{kN/m} + 0.2\text{kN/m} = 0.36\text{kN/m}$.

- Cargas variables:

Viento = $q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p \cdot 8.75\text{m}$ (SE-AE Anejo D)

Para calcular la carga que provoca el viento miramos la nave en dos direcciones y según la tabla D.3. Observamos multitud de coeficientes pero para nuestro caso nos interesan la zona D y E.

Viento compresión = $V_c = 0.52 \cdot 1.78 \cdot 0.7 \cdot 2 = 1.3\text{kN/m}$

Viento succión = $V_s = 0.52 \cdot 1.78 \cdot 0.3 \cdot 2 = 0.56\text{kN/m}$

Nos interesa el mayor módulo sea de succión o de compresión, por lo que dimensionaremos según el viento de compresión. Hay que tener en cuenta que la carga permanente se le aplica en el eje débil de la correa y la variable en su eje fuerte.

- Acciones térmicas:

En edificios con elementos estructurales de hormigón o acero, que no dispongan de elementos continuos de más de 40 metros de longitud, podrán no tenerse en consideración las acciones térmicas. Así lo indica el punto 3 del apartado 3.4.1 del CTE-DB-SE-AE.

- Acciones sísmicas:



En lo que se refiere al cálculo de acciones sísmicas el CTE nos deriva a la “Norma de construcción sismo resistente” (NSCE-02). En el punto 1.2.3. de la citada norma , determina que estructuras con sus pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones, la norma no será de obligado cumplimiento cuando la aceleración sísmica básica a_b sea inferior a 0,08g.

La aceleración sísmica básica de la Cendea de Galar es de $0,04g \leq a_b \leq 0,08g$. Por lo que la norma no será de obligado cumplimiento.

- Flechas permitidas:

En POWERFRAME nos muestra los máximos desplazamientos según la combinación de cargas que considere, para cumplir el apartado SE 4.3 Aptitud al servicio.

-Resultados:

Una vez obtenidas las cargas según el CTE, dimensionamos las correas en el programa POWERFRAME y él hará todas las combinaciones para el cálculo a ELU, tanto a resistencia, a flecha como a pandeo.

Nos salen correctas todas las comprobaciones teniendo en cuenta varios detalles:

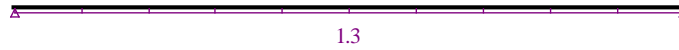
-Las longitudes de pandeo lateral han sido acortadas cada 1.15m debido a la unión con el panel de cubierta.

Obtenemos una viga de IPE 160.

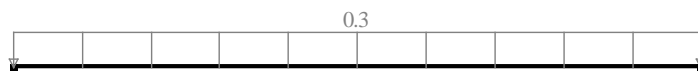
A continuación presentamos las cargas colocadas en el programa, las gráficas en porcentaje de resistencia utilizada de las secciones, el porcentaje de riesgo de pandeo y la flecha máxima en cada elemento.



Cargas - Viento compresión (kN, kNm, kN/m)

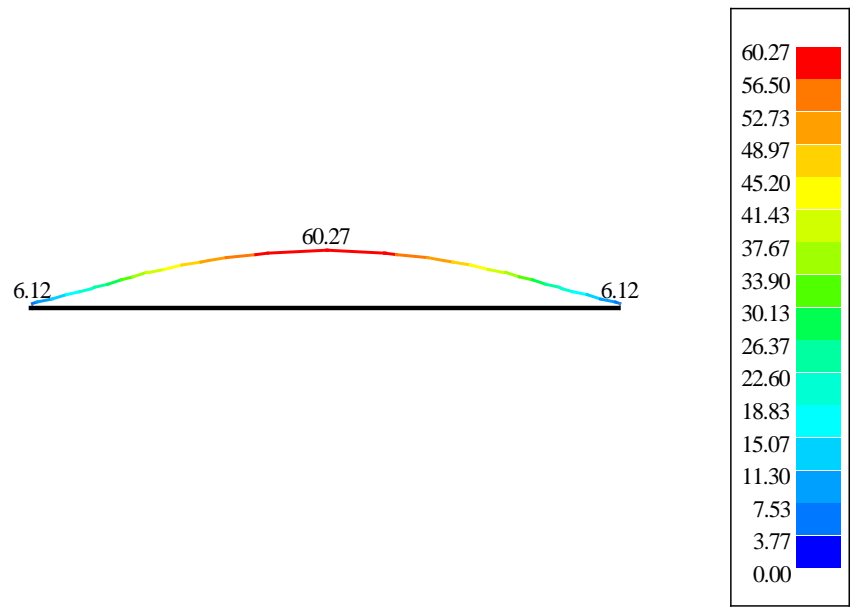


Cargas - Peso propio+cubierta+instalaciones cubierta (kN, kNm, kN/m)





Diagramas - Resistencia de las secciones (%)



Diagramas - Riesgo de pandeo (%)



4. Cálculo de uniones

4.1 Introducción



El cálculo de las uniones está realizado por el programa POWERCONNECT de la empresa Buildsoft. Para ello hemos exportado los modelos de cálculo del POWERFRAME, diseñado la unión en concreto y revisado la unión según los eurocódigo 3.

4.2 Unión pórtico-dintel

Para la unión pilar-dintel hemos colocado una placa de unión atornillada con 16 tornillos M27x70(10.9) con una distribución como se puede ver en los planos de los pórticos.

A continuación ponemos la justificación técnica.

Resumen

Conexión derecha

Momento

Máximo momento positivo (MRd+) = 1075,5 kNm < Momento aplicado (MSd) = 975,5 kNm

La combinación crítica es: - ELU CF 15 (1,2) -

Máximo momento negativo (MRd-) = -503 kNm ≤ Momento aplicado (MSd) = -429,4 kNm

La combinación crítica es: - ELU CF 27 (1,2) -

Máximo momento positivo permitido por las soldaduras = 1328,9 kNm > Momento aplicado (MSd) = 975,5 kNm

La combinación crítica es: - ELU CF 15 (1,2) -

Máximo momento negativo permitido por las soldaduras = -1534,3 kNm ≤ Momento aplicado (MSd) = -429,4 kNm

La combinación crítica es: - ELU CF 27 (1,2) -

Esfuerzo normal

Máxima tracción en la viga (TRd) = 952 kN ≥ Tracción aplicada (TSd) = 39,3 kN

La combinación crítica es: - ELU CF 29 (1,2) -

Máxima compresión en la viga (CRd) = 2920,2 kN ≥ Compresión aplicada (CSd) = 121,8 kN

La combinación crítica es: - ELU CF 15 (1,2) -

Momento con esfuerzo normal

Nombre de la combinación	MSd	MRd	NSd	NRd	MSd/MRd + NSd/NRd	< 1
ELU CF 7 (1,2)	742,12	732,51	110,67	2920,21	0,97	V
ELU CF 15 (1,2)	975,45	1075,5	121,79	2920,21	0,85	V



ELU CF 27 (1,2)	-429,41	502,97	-19,43	951,98	0,87	V
ELU CF 29 (1,2)	-314,77	502,97	-39,30	951,98	0,67	V
M+	0,01	732,51	0,00	924,94	0,00	V
M-	-0,01	502,97	0,00	951,98	0,00	V

Cortante

Cortante máximo (VRd) = 2379 kN \geq Cortante aplicado (VSd) = 232,9 kN

La combinación crítica es: - ELU CF 15 (1,2) -

Máximo cortante permitido en alma de pilar = 1806,4 kN Cortante aplicado a alma de pilar = 707,2 kN

La combinación crítica es: - ELU CF 15 (1,2) -

4.3 Unión dintel-dintel de cumbrera

Para la unión dintel-dintel en la cumbrera hemos colocado una placa de unión atornillada con 10 tornillos M24x65(10.9) con una distribución como se puede ver en los planos de los pórticos.

A continuación ponemos la justificación técnica.

Resumen

Conexión izquierda

Momento

Máximo momento positivo (MRd+) = 557 kNm \geq Momento aplicado (MSd) = 116,8 kNm

La combinación crítica es: - ELU CF 29 (3,4) -

Máximo momento negativo (MRd-) = -560,6 kNm \leq Momento aplicado (MSd) = -350,7 kNm

La combinación crítica es: - ELU CF 15 (3,4) -

Máximo momento positivo permitido por las soldaduras = 375,8 kNm \geq Momento aplicado (MSd) = 116,8 kNm

La combinación crítica es: - ELU CF 29 (3,4) -

Máximo momento negativo permitido por las soldaduras = -382,6 kNm \leq Momento aplicado (MSd) = -350,7 kNm

La combinación crítica es: - ELU CF 15 (3,4) -

Esfuerzo normal

Máxima tracción en la viga (TRd) = 2009,4 kN \geq Tracción aplicada (TSd) = 52,4 kN

La combinación crítica es: - ELU CF 29 (3,4) -

Máxima compresión en la viga (CRd) = 1572,5 kN \geq Compresión aplicada (CSd) = 164,3 kN

La combinación crítica es: - ELU CF 15 (3,4) -



Momento con esfuerzo normal

Nombre de la combinación	MSd	MRd	NSd	NRd	MSd/MRd + NSd/NRd	< 1
ELU CF 4 (3,4)	-194,63	382,64	94,88	1572,51	0,57	V
ELU CF 15 (3,4)	-350,73	382,64	164,34	1572,51	0,98	V
ELU CF 28 (3,4)	-31,98	382,64	18,81	1572,51	0,10	V
ELU CF 29 (3,4)	116,83	375,79	-52,39	2009,38	0,34	V
M+	0,01	382,64	0,00	2009,38	0,00	V
M-	-0,01	382,64	0,00	2009,38	0,00	V

Cortante

Cortante máximo (VRd) = 900 kN \geq Cortante aplicado (VSd) = 35,1 kN

La combinación crítica es: - ELU CF 28 (3,4) -

Rigidizada

Para momento positivo

Sjini = 1910556 kNm/Rad

Sj = 636852 kNm/Rad

La unión es Rígida.

La combinación crítica es: - ELU CF 29 (3,4) -

Para momento negativo

Sjini = 2069527 kNm/Rad

Sj = 689842 kNm/Rad

La unión es Rígida.

La combinación crítica es: - ELU CF 4 (3,4) -

Conexión derecha

Momento

Máximo momento positivo (MRd+) = 557 kNm \geq Momento aplicado (MSd) = 116,8 kNm

La combinación crítica es: - ELU CF 29 (3,4) -

Máximo momento negativo (MRd-) = -560,6 kNm \leq Momento aplicado (MSd) = -350,7 kNm

La combinación crítica es: - ELU CF 15 (3,4) -

Máximo momento positivo permitido por las soldaduras = 375,8 kNm \geq Momento aplicado (MSd) = 116,8 kNm

La combinación crítica es: - ELU CF 29 (3,4) -

Máximo momento negativo permitido por las soldaduras = -382,6 kNm \leq Momento aplicado (MSd) = -350,7 kNm



La combinación crítica es: - ELU CF 15 (3,4) -

Esfuerzo normal

Máxima tracción en la viga (TRd) = 2009,4 kN \geq Tracción aplicada (TSd) = 52,4 kN

La combinación crítica es: - ELU CF 29 (3,4) -

Máxima compresión en la viga (CRd) = 1572,5 kN \geq Compresión aplicada (CSd) = 164,3 kN

La combinación crítica es: - ELU CF 15 (3,4) -

Momento con esfuerzo normal

Nombre de la combinación	MSd	MRd	NSd	NRd	MSd/MRd + NSd/NRd	< 1
ELU CF 4 (3,4)	-194,63	382,64	94,88	1572,51	0,57	V
ELU CF 15 (3,4)	-350,73	382,64	164,34	1572,51	0,98	V
ELU CF 28 (3,4)	-31,98	382,64	18,81	1572,51	0,10	V
ELU CF 29 (3,4)	116,83	375,79	-52,39	2009,38	0,34	V
M+	0,01	382,64	0,00	2009,38	0,00	V
M-	-0,01	382,64	0,00	2009,38	0,00	V

Cortante

Cortante máximo (VRd) = 900 kN \geq Cortante aplicado (VSd) = 35,1 kN

La combinación crítica es: - ELU CF 28 (3,4) -

Rigidizada

Para momento positivo

Sjini = 1910556 kNm/Rad

Sj = 636852 kNm/Rad

La unión es Rígida.

La combinación crítica es: - ELU CF 29 (3,4) -

Para momento negativo

Sjini = 2069527 kNm/Rad

Sj = 689842 kNm/Rad

La unión es Rígida.

La combinación crítica es: - ELU CF 4 (3,4) -

4.4 Unión dintel-dintel

Para la unión dintel-dintel hemos colocado una placa de unión atornillada con 12 tornillos M22x65(10.9) con una distribución como se puede ver en los planos de los pórticos.

A continuación ponemos la justificación técnica.



Resumen

Conexión izquierda

Momento

Máximo momento positivo (MRd+) = 681,9 kNm \geq Momento aplicado (MSd) = 184,6 kNm

La combinación crítica es: - ELU CF 15 (2,3) -

Máximo momento negativo (MRd-) = -682,1 kNm \leq Momento aplicado (MSd) = -229 kNm

La combinación crítica es: - ELU CF 28 (2,3) -

Máximo momento positivo permitido por las soldaduras = 572,7 kNm \geq Momento aplicado (MSd) = 184,6 kNm

La combinación crítica es: - ELU CF 15 (2,3) -

Máximo momento negativo permitido por las soldaduras = -572,7 kNm \leq Momento aplicado (MSd) = -229 kNm

La combinación crítica es: - ELU CF 28 (2,3) -

Esfuerzo normal

Máxima tracción en la viga (TRd) = 2512,7 kN \geq Tracción aplicada (TSd) = 52,1 kN

La combinación crítica es: - ELU CF 29 (2,3) -

Máxima compresión en la viga (CRd) = 1935,9 kN \geq Compresión aplicada (CSd) = 163,6 kN

La combinación crítica es: - ELU CF 15 (2,3) -

Momento con esfuerzo normal

Nombre de la combinación	MSd	MRd	NSd	NRd	MSd/MRd + NSd/NRd	< 1
ELU CF 15 (2,3)	184,58	572,66	163,57	1935,95	0,41	V
ELU CF 27 (2,3)	-164,35	566,86	-34,13	2512,67	0,30	V
ELU CF 28 (2,3)	-228,97	572,66	13,93	1935,95	0,41	V
ELU CF 29 (2,3)	-63,61	563,84	-52,15	2512,67	0,13	V
M+	0,01	572,66	0,00	2512,67	0,00	V
M-	-0,01	572,66	0,00	2512,67	0,00	V

Cortante

Cortante máximo (VRd) = 1070,3 kN \geq Cortante aplicado (VSd) = 128,2 kN

La combinación crítica es: - ELU CF 15 (2,3) -

Rigidizada

Para momento positivo



$S_{jini} = 2336739 \text{ kNm/Rad}$

$S_j = 778913 \text{ kNm/Rad}$

La unión es Rígida.

La combinación crítica es: - ELU CF 15 (2,3) -

Para momento negativo

$S_{jini} = 2338004 \text{ kNm/Rad}$

$S_j = 779335 \text{ kNm/Rad}$

La unión es Rígida.

La combinación crítica es: - ELU CF 27 (2,3) -

Conexión derecha

Momento

Máximo momento positivo (MR_{d+}) = $571 \text{ kNm} \geq$ Momento aplicado (MS_d) = $184,6 \text{ kNm}$

La combinación crítica es: - ELU CF 15 (2,3) -

Máximo momento negativo (MR_{d-}) = $-571,1 \text{ kNm} \leq$ Momento aplicado (MS_d) = -229 kNm

La combinación crítica es: - ELU CF 28 (2,3) -

Máximo momento positivo permitido por las soldaduras = $379,2 \text{ kNm} \geq$ Momento aplicado (MS_d) = $184,6 \text{ kNm}$

La combinación crítica es: - ELU CF 15 (2,3) -

Máximo momento negativo permitido por las soldaduras = $-379,2 \text{ kNm} \leq$ Momento aplicado (MS_d) = -229 kNm

La combinación crítica es: - ELU CF 28 (2,3) -

Esfuerzo normal

Máxima tracción en la viga (TR_d) = $2512,7 \text{ kN} \geq$ Tracción aplicada (TS_d) = $52,1 \text{ kN}$

La combinación crítica es: - ELU CF 29 (2,3) -

Máxima compresión en la viga (CR_d) = $1586,8 \text{ kN} \geq$ Compresión aplicada (CS_d) = $163,6 \text{ kN}$

La combinación crítica es: - ELU CF 15 (2,3) -

Momento con esfuerzo normal

Nombre de la combinación	MS_d	MR_d	NS_d	NR_d	$MS_d/MR_d + NS_d/NR_d$	< 1
ELU CF 15 (2,3)	184,58	379,20	163,57	1586,79	0,59	V
ELU CF 27 (2,3)	-164,35	374,81	-34,13	2512,67	0,45	V
ELU CF 28 (2,3)	-228,97	379,20	13,93	1586,79	0,61	V
ELU CF 29 (2,3)	-63,61	372,46	-52,14	2512,67	0,19	V
M+	0,01	379,20	0,00	2512,67	0,00	V



M-	-0,01	379,20	0,00	2512,67	0,00	V
----	-------	--------	------	---------	------	---

Cortante

Cortante máximo (VRd) = 1139,6 kN \geq Cortante aplicado (VSd) = 128,2 kN

La combinación crítica es: - ELU CF 15 (2,3) -

Rigidizada

Para momento positivo

S_{jini} = 2336739 kNm/Rad

S_j = 778913 kNm/Rad

La unión es Rígida.

La combinación crítica es: - ELU CF 15 (2,3) -

Para momento negativo

S_{jini} = 2338004 kNm/Rad

S_j = 779335 kNm/Rad

La unión es Rígida.

La combinación crítica es: - ELU CF 27 (2,3) -

5 Cálculo de cimentaciones

5.1 Introducción

Las diferentes zapatas y placas de los pilares de la nave las hemos agrupado según las cargas recibidas por la estructura, resultando los diferentes grupos:

-Placas de pilares de pórticos: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 y 18.

-Placas de pilares hastiales: 19, 20, 21, 22, 27, 28, 29 y 30.

-Placas de pilares de forjado: 23, 24, 25 y 26.

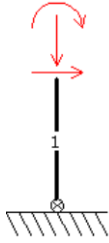
Para el cálculo de las zapatas y armado, hemos usado el programa POWERCONNECT, al cual le hemos metido los datos de partida y no dice si cumple la norma.

5.2 Pilar del pórtico

Para el pilar del pórtico hemos elegido una placa de anclaje de 400x400x15 con 4 pernos de anclaje de diámetro 24 y 350+100mm de longitud. La zapata es de hormigón HA 25/P/30/IIa de tamaño 1400x1400x350. La cara inferior de la zapata es la cara traccionada por lo que hay que colocar una armadura de acero de 11Ø12c/20 en los dos sentidos. En el plano nº17 se puede ver con detalle el anclaje del pilar y en el nº18 detalles de la zapata.

A continuación se pone un resumen del cálculo.

Cargas

ELU CF 15 (1)

barra nº1 :

$$N = 209,5 \text{ kN}$$

$$V = -121,8 \text{ kN}$$

$$M = 0 \text{ kNm}$$

ELU CF 27 (1)

barra nº1 :

$$N = -93,5 \text{ kN}$$

$$V = 87,8 \text{ kN}$$

$$M = 0 \text{ kNm}$$

ELU CF 29 (1)

barra nº1 :

$$N = -85,7 \text{ kN}$$

$$V = 39,3 \text{ kN}$$

$$M = 0 \text{ kNm}$$

M+

barra nº1 :

$$N = 0 \text{ kN}$$

$$V = 0 \text{ kN}$$

$$M = 0,1 \text{ kNm}$$

M-

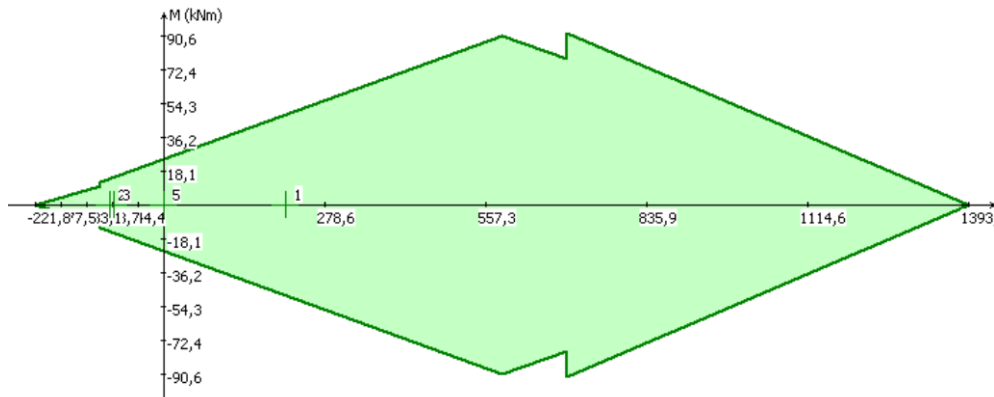
barra nº1 :

$$N = 0 \text{ kN}$$

$$V = 0 \text{ kN}$$

$$M = -0,1 \text{ kNm}$$

ResumenMomento y esfuerzo normal



Lista de combinaciones

- 1) ELU CF 15 (1) : V 2) ELU CF 27 (1) : V 3) ELU CF 29 (1) : V
 4) M+ : V 5) M- : V

Momento en soldaduras

Máximo momento positivo permitido por las soldaduras = $219,5 \text{ kNm} \geq$ Momento aplicado (MSd) = $0,1 \text{ kNm}$

La combinación crítica es: - M+ -

Máximo momento negativo permitido por las soldaduras = $-219,5 \text{ kNm} \leq$ Momento aplicado (MSd) = $-0,1 \text{ kNm}$

La combinación crítica es: - M- -

Cortante

Cortante máximo (VRd) = $142,3 \text{ kN} \geq$ Cortante aplicado (VSd) = $87,8 \text{ kN}$

La combinación crítica es: - ELU CF 27 (1) -

Rigidizada

Para momento positivo

$S_{jini} = 13561 \text{ kNm/Rad}$

$S_j = 4520 \text{ kNm/Rad}$

La unión es Rígida.

La combinación crítica es: - M+ -

Para momento negativo

$S_{jini} = 13561 \text{ kNm/Rad}$

$S_j = 4520 \text{ kNm/Rad}$

La unión es Rígida.

La combinación crítica es: - M- -

5.3 Pilar hastial

Para el pilar hastial hemos elegido una placa de anclaje de $400 \times 400 \times 15$ con 4 pernos de anclaje de diámetro 20 y 350mm de longitud. La zapata es de hormigón HA 25/P/30/IIa de tamaño $1000 \times 1000 \times 350$. La cara inferior de la zapata es la cara traccionada por lo que hay que colocar una armadura de acero de $11\text{Ø}12\text{c}/20$ en los dos sentidos. En el plano nº17 se puede ver con detalle el anclaje del pilar y en el nº18 detalles de la zapata.

A continuación se pone un resumen del cálculo empleado.

Cargas



ELU CF 1 (1)

barra nº1 :

$$N = -9,6 \text{ kN}$$

$$V = -40,9 \text{ kN}$$

$$M = 0 \text{ kNm}$$

ELU CF 2 (1)

barra nº1 :

$$N = -9,6 \text{ kN}$$

$$V = 24 \text{ kN}$$

$$M = 0 \text{ kNm}$$

ELU CF 3 (1)

barra nº1 :

$$N = -9,6 \text{ kN}$$

$$V = 0 \text{ kN}$$

$$M = 0 \text{ kNm}$$

ELU CF 4 (1)

barra nº1 :

$$N = -5,7 \text{ kN}$$

$$V = -40,9 \text{ kN}$$

$$M = 0 \text{ kNm}$$

ELU CF 1 (1)

barra nº1 :

$$N = -9,6 \text{ kN}$$

$$V = -40,9 \text{ kN}$$

$$M = 0 \text{ kNm}$$

ELU CF 2 (1)



barra nº1 :
 $N = -9,6 \text{ kN}$
 $V = 24 \text{ kN}$
 $M = 0 \text{ kNm}$

ELU CF 3 (1)

barra nº1 :
 $N = -9,6 \text{ kN}$
 $V = 0 \text{ kN}$
 $M = 0 \text{ kNm}$

ELU CF 4 (1)

barra nº1 :
 $N = -5,7 \text{ kN}$
 $V = -40,9 \text{ kN}$
 $M = 0 \text{ kNm}$

M+

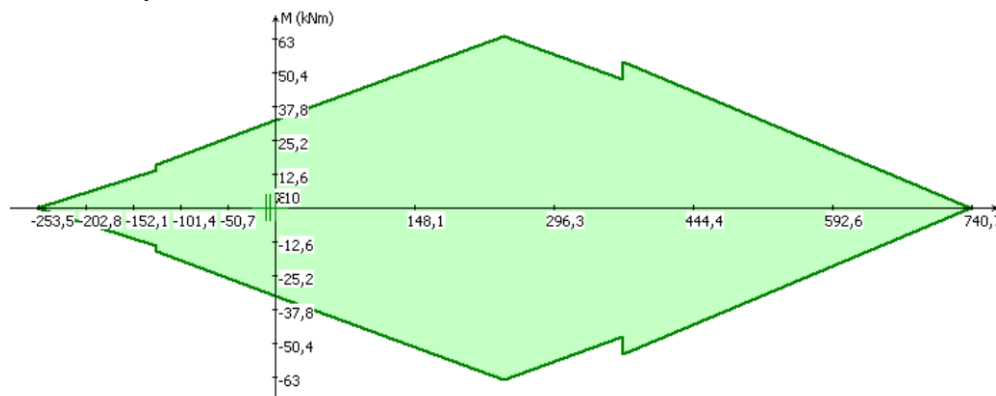
barra nº1 :
 $N = 0 \text{ kN}$
 $V = 0 \text{ kN}$
 $M = 0,1 \text{ kNm}$

M-

barra nº1 :
 $N = 0 \text{ kN}$
 $V = 0 \text{ kN}$
 $M = -0,1 \text{ kNm}$

Resumen

Momento y esfuerzo normal





Lista de combinaciones

- | | | |
|---------------------|---------------------|---------------------|
| 1) ELU CF 1 (1) : V | 2) ELU CF 2 (1) : V | 3) ELU CF 3 (1) : V |
| 4) ELU CF 4 (1) : V | 5) ELU CF 1 (1) : V | 6) ELU CF 2 (1) : V |
| 7) ELU CF 3 (1) : V | 8) ELU CF 4 (1) : V | 9) M+ : V |
| 10) M- : V | | |

Momento en soldaduras

Máximo momento positivo permitido por las soldaduras = $96,8 \text{ kNm} \geq$ Momento aplicado (MSd) = $0,1 \text{ kNm}$

La combinación crítica es: - M+ -

Máximo momento negativo permitido por las soldaduras = $-96,8 \text{ kNm} \leq$ Momento aplicado (MSd) = $-0,1 \text{ kNm}$

La combinación crítica es: - M- -

Cortante

Cortante máximo (VRd) = $163,7 \text{ kN} \geq$ Cortante aplicado (VSd) = 0 kN

La combinación crítica es: - M- -

Rigidizada

Para momento positivo

Sjini = 80632 kNm/Rad

Sj = 26877 kNm/Rad

La unión es Rígida.

La combinación crítica es: - ELU CF 1 (1) -

Para momento negativo

Sjini = 80632 kNm/Rad

Sj = 26877 kNm/Rad

La unión es Rígida.

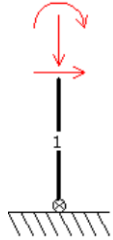
La combinación crítica es: - ELU CF 2 (1) -

5.4 Pilar del forjado

Para el pilar del forjado hemos elegido una placa de anclaje de $360 \times 360 \times 15$ con 4 pernos de anclaje de diámetro 20 y 350mm de longitud, además se han puesto rigidizadores en el perímetro del pilar para realizar la unión empotrada. La zapata es de hormigón HA 25/P/30/IIa de tamaño $800 \times 800 \times 350$. La cara inferior de la zapata es la cara traccionada por lo que hay que colocar una armadura de acero de $11\text{Ø}12\text{c}/20$ en los dos sentidos. En el plano nº17 se puede ver con detalle el anclaje del pilar y en el nº18 detalles de la zapata.

A continuación se pone un resumen del cálculo empleado.

Cargas

ELU CF 1 (1)

barra nº1 :

$N = 219,2 \text{ kN}$

$V = 0 \text{ kN}$

$M = 0 \text{ kNm}$

M+

barra nº1 :

$N = 0 \text{ kN}$

$V = 0 \text{ kN}$

$M = 0,1 \text{ kNm}$

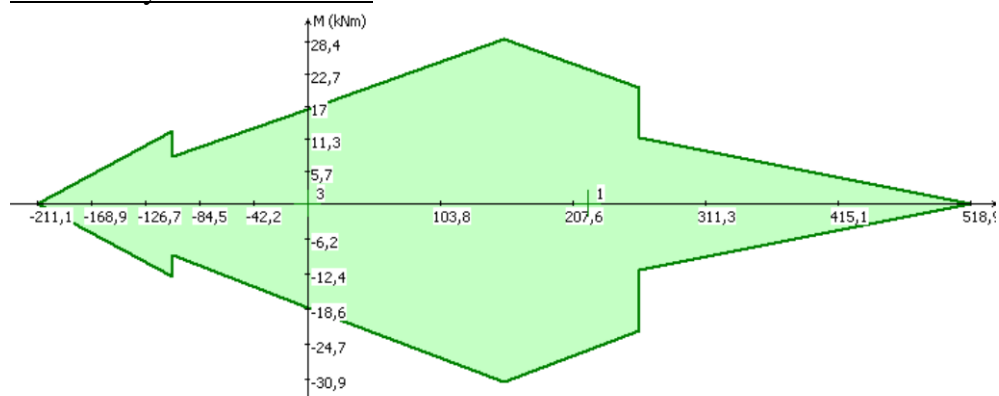
M-

barra nº1 :

$N = 0 \text{ kN}$

$V = 0 \text{ kN}$

$M = -0,1 \text{ kNm}$

ResumenMomento y esfuerzo normalLista de combinaciones

1) ELU CF 1 (1) : V

2) M+ : V

3) M- : V

Momento en soldadurasMáximo momento positivo permitido por las soldaduras = $19,2 \text{ kNm} \geq$ Momento aplicado



(MSd) = 0,1 kNm

La combinación crítica es: - M+ -

Máximo momento negativo permitido por las soldaduras = $-19,2 \text{ kNm} \leq$ Momento aplicado (MSd) = -0,1 kNm

La combinación crítica es: - M- -

Cortante

Cortante máximo (VRd) = 113,5 kN \geq Cortante aplicado (VSd) = 0 kN

La combinación crítica es: - M- -

Rigidizada

Para momento positivo

Sjini = 13543 kNm/Rad

Sj = 4514 kNm/Rad

La unión es Rígida.

La combinación crítica es: - ELU CF 1 (1) -

Para momento negativo

Sjini = 24666 kNm/Rad

Sj = 8222 kNm/Rad

La unión es Rígida.

La combinación crítica es: - M- -

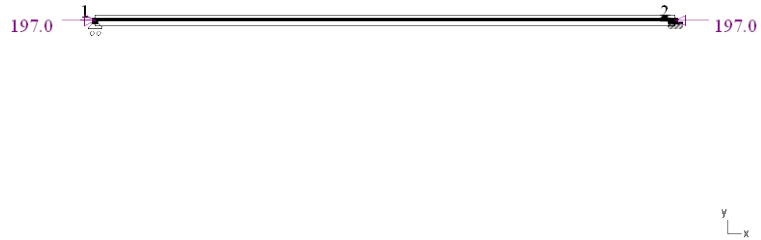
5.5 Vigas de atado

Las vigas de atado son unos perfiles metálicos que unen todas las zapatas entre sí, para que la estructura se comporte como una, no se mueva una parte de ella en una dirección y la otra en otra distinta y evitar asentamientos y desplazamientos que pondrían una carga adicional en partes de la estructura. Las vigas de atado trabajan tanto a tracción como a compresión y como nuestros pilares son articulados solo hay que tener en cuenta el mayor cortante que pueda aparecer, en nuestro caso y mirando en POWERFRAME son 197kN .

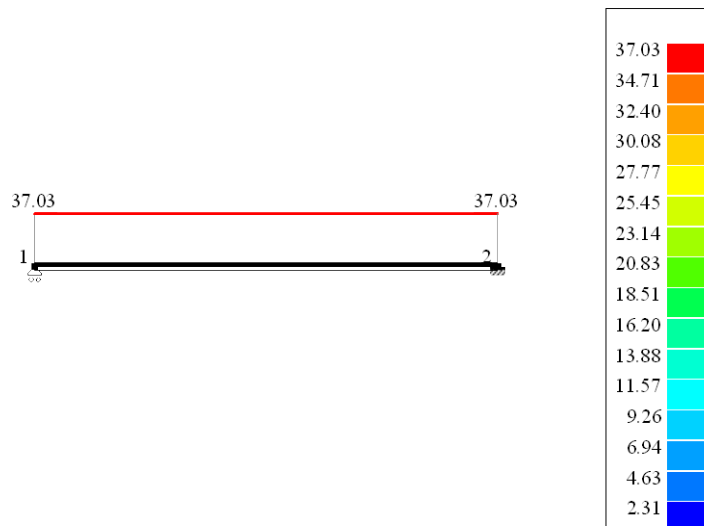
Necesitamos un perfil cuadrado de acero S275 de 150.150.5 será suficiente.



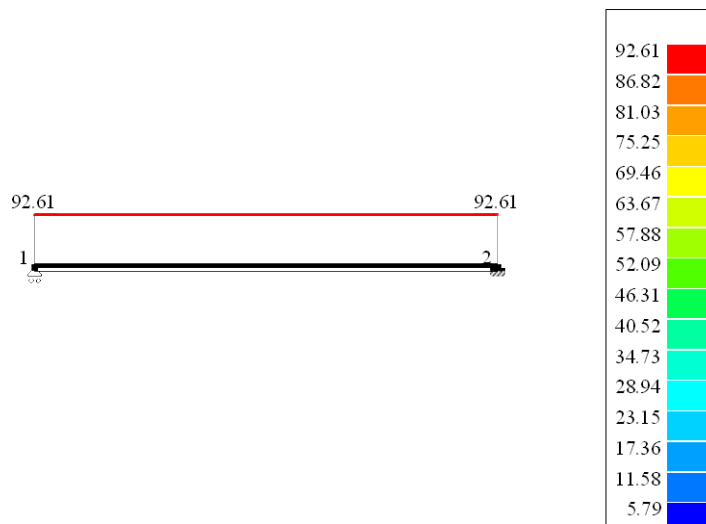
Cargas (kN, kNm, kN/m)



Diagramas - Resistencia de las secciones (%)



Diagramas - Riesgo de pandeo (%)



6 Cálculo de las bajantes de pluviales

Basándonos en el DB SH del CTE vamos a calcular los canalones y bajantes en función de las superficies a desaguar y al régimen pluviométrico.

Las tabla 4.7 del SH-5 nos aparecen los diámetros de los canalones referidos a un régimen pluviométrico de 100mm/h. En el Anejo B vemos que el régimen de Pamplona es 125mm/h por tanto tenemos que aplicar el coeficiente de corrección f:

$$F=i/100=125/100=1,25.$$

La superficie máxima a desaguar va a ser 135m² y con una pendiente del 0,5% tenemos que el diámetro de nuestro canalón es de 200mm. Por no ser una sección semicircular debemos considerar la sección cuadrangular un 10% superior, por lo que tenemos:

$$\text{Diámetro nominal}=200*1.25*1.1=275\text{mm}.$$

El desarrollo de nuestro canalón, que se puede ver con detalle en el plano nº7, nos da un desarrollo de 352mm, suficiente para nuestras necesidades.

Para las bajantes nos apoyamos en la tabla 4.8 del DB SH-5, igualmente están referidos a un régimen pluviométrico de 100mm/h, por lo que deberemos aplicar el coeficiente f.

$$\text{Diámetro nominal}=135*1.25=169\text{m}^2 \rightarrow \text{diámetro nominal de la bajante } 75\text{mm}.$$



Con el punto 4.2.4 vamos a dimensionar los colectores:

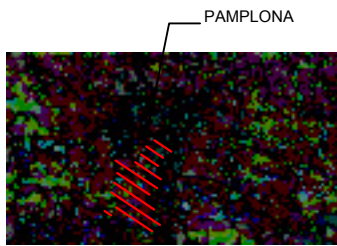
Tramo	Pendiente	Diámetro nominal (mm)	Superficie máxima(m ²)	Superficie real (m ²)
A1 y B1	1%	90	85	67.5
A2-A4 y B2-B4	1%	125	595	472.5
A5-A6 y B5 y B6	1%	160	929	742.5
A7-A9 y B7-B9	1%	200	1434	1147.5
A9-C	2%	200	1434	1147.5
B9-C	2%	200	1434	1147.5
C-RED	2%	315	2868	2295

Las longitudes de los colectores:

Tramo	Longitud (mm)
A1-A8 B1-B8	7350
A8-A9 y B8-B9	7300
A9-C	13350
B9-C	13350
C-RED	21300 (en dos tramos de 10650)

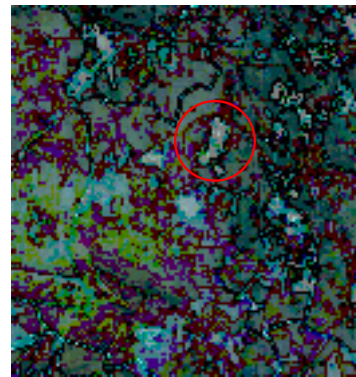
Sus cotas se pueden observar en el plano 19.

SITUACIÓN DEL MUNICIPIO DE GALAR EN LA COMARCA DE PAMPLONA

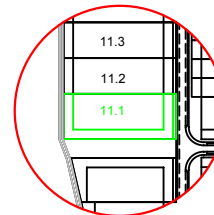
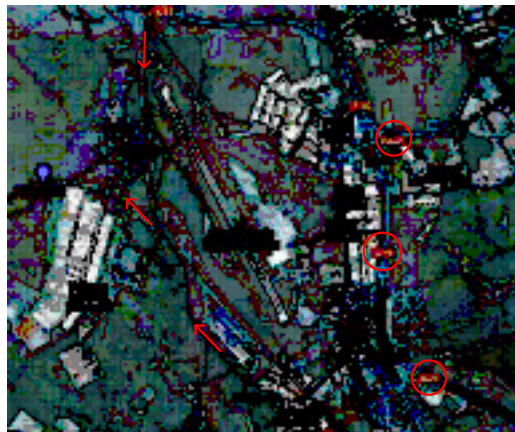


PAMPLONA

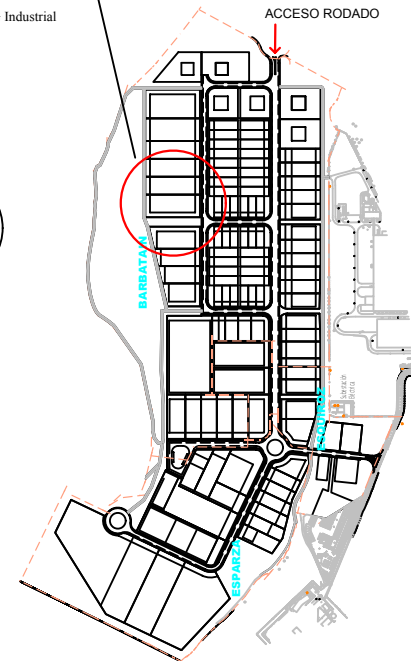
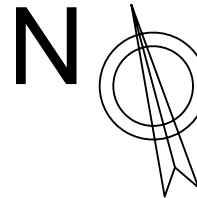
SITUACIÓN DEL POLÍGONO DENTRO DEL MUNICIPIO DE GALAR




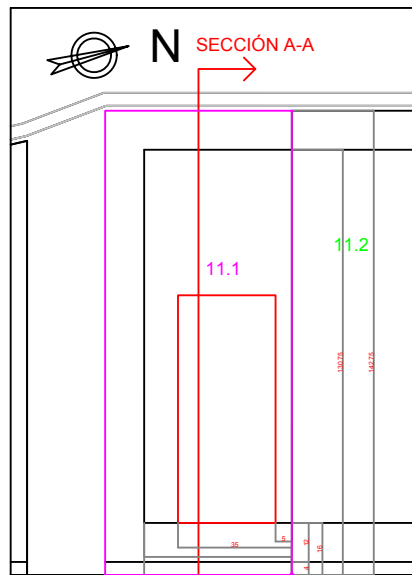
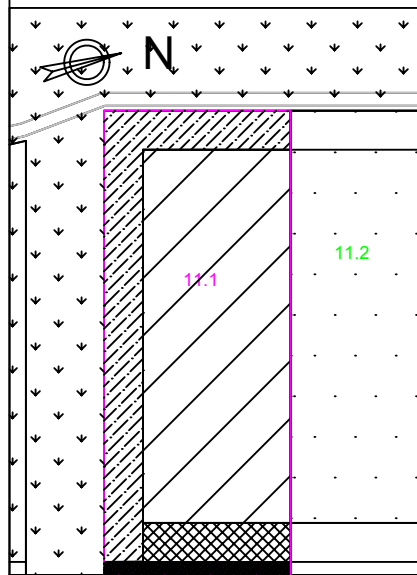
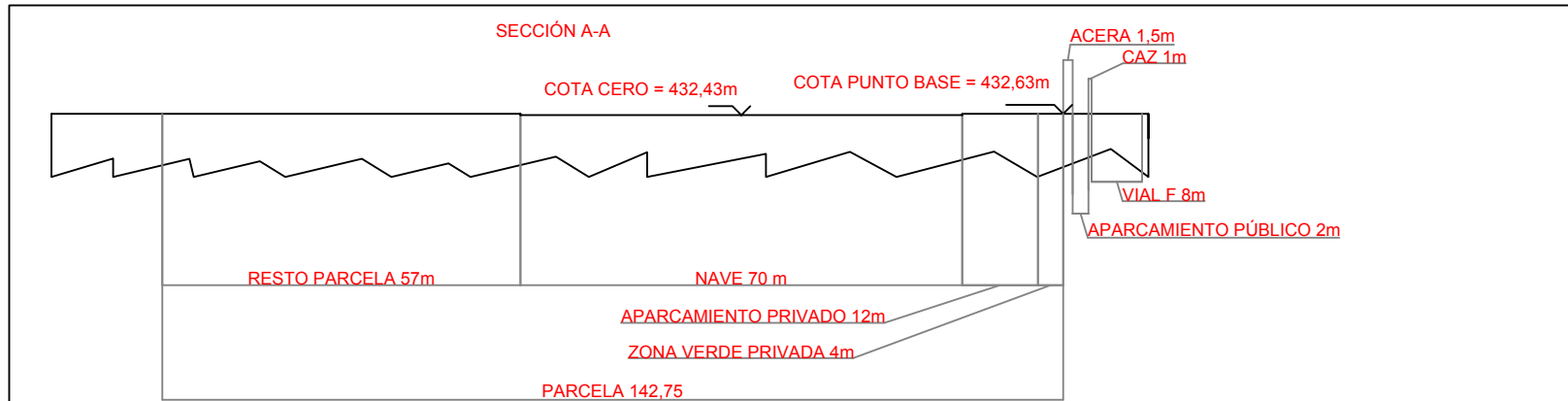
ACCESOS RODADOS AL POLÍGONO



DIRECCIÓN DE LA NAVE: calle PG Industrial
Comarca II-B portal 14
Escala 1:5000



 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO:
	INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS DE ING. RURAL
PROYECTO:	REALIZADO:	
DISEÑO DE NAVE INDUSTRIAL	ARANA GRACIA, ORIOL	
FIRMA:	FECHA:	
PLANO:	SITUACION Y EMPLAZAMIENTO	ESCALA: 1:10000
		Nº PLANO: 1




NOTA: LAS COTAS SE MUESTRAN EN METROS

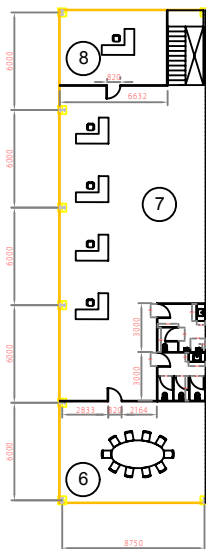
• PUNTO BASE DE ACOTAMIENTO

USOS DEL SUELO

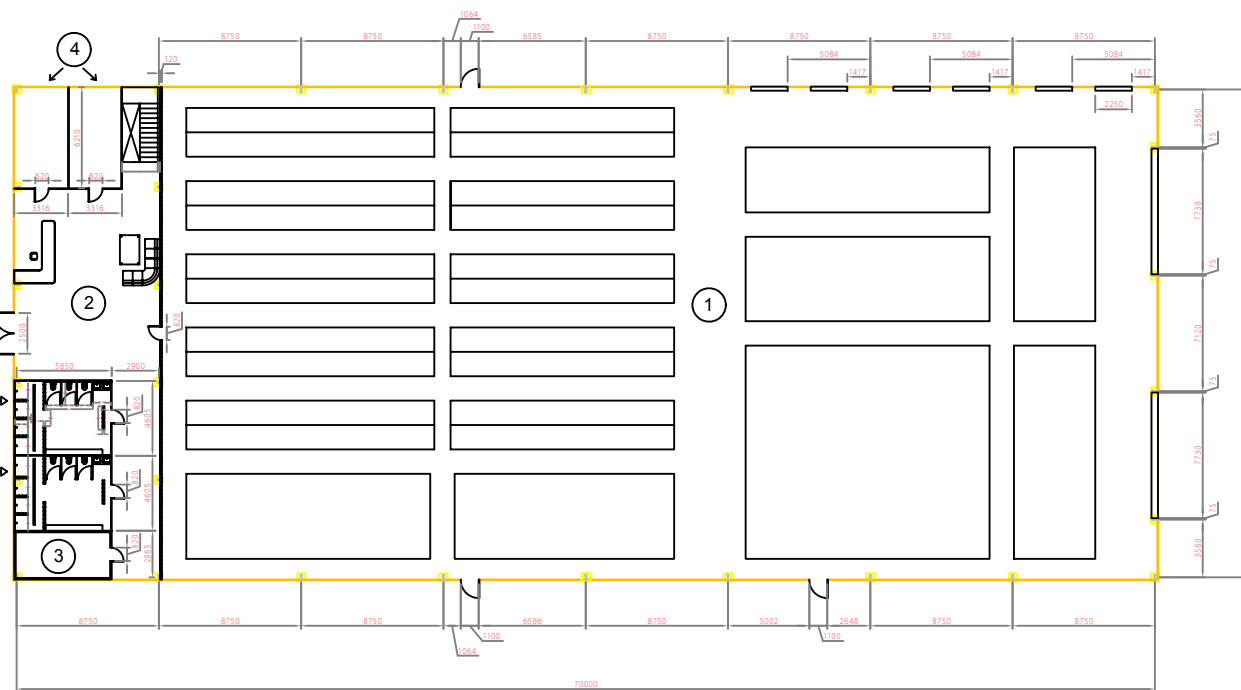
- ZONA PRIVADA DE USO PÚBLICO, ZONAVEVERDE Y ACCESOS
- ZONA PRIVADA DE USO PÚBLICO, APARCAMIENTOS
- ZONA PRIVADA EDIFICABLE
- ZONA PRIVADA NO EDIFICABLE
- ZONA VERDE PÚBLICA
- ZONA VIARIO PÚBLICO
- PARCELA ANEXA

 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO:
	INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL M.	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS DE ING. RURAL
PROYECTO:	REALIZADO:	
DISEÑO DE NAVE INDUSTRIAL	ARANA GRACIA, ORIOL	
FIRMA:	FECHA:	ESCALA:
	07-2010	1:600
PLANO: ALINEACIONES Y USOS DEL SUELO	Nº PLANO:	2

PRIMERA PLANTA



PLANTA BAJA



CROQUIS DE SITUACIÓN




FACHADA

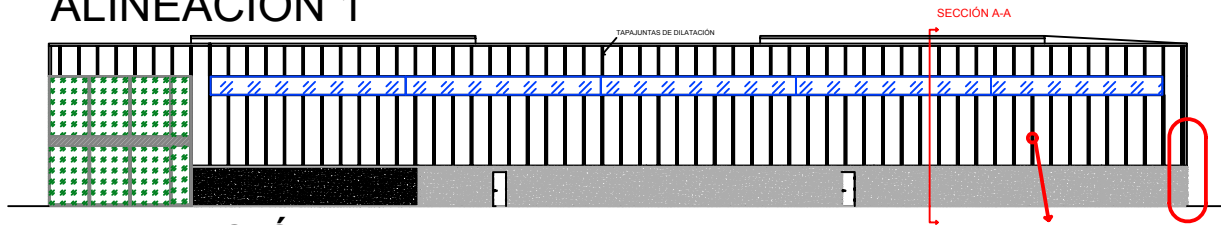


TRASERA

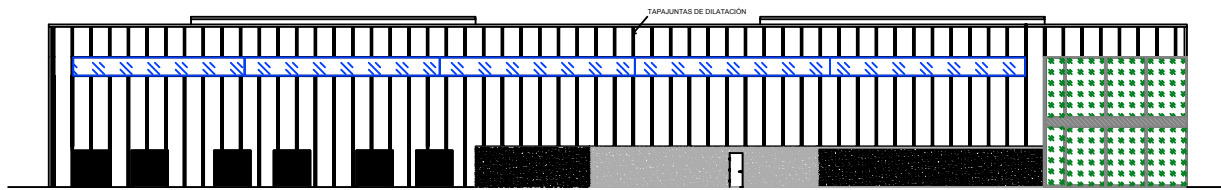
CUADRO DE SUPERFICIES	M ²
1 ALMACÉN	1837,5
2 HALL Y SALA DE ESPERA	145,6
3 SALA DE CALDERAS	16,27
4 DESPACHOS	40,88
5 VESTUARIOS Y ASESOS	72,15
6 SALA DE JUNTAS	55,68
7 ZONA ADMINISTRATIVA	155,53
8 DESPACHO DEL GERENTE	30,28

 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T. INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.	DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS DE ING. RURAL
	PROYECTO: DISEÑO DE NAVE INDUSTRIAL	REALIZADO: ARANA GRACIA, ORIOL
PLANO: SUPERFICIES Y COTAS EN PLANTA DE DISTRIBUCIÓN		FIRMA: FECHA: 07-2010 ESCALA: 1:125 Nº PLANO: 3

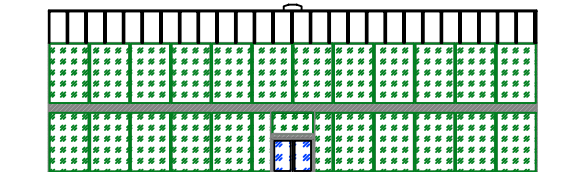
ALINEACIÓN 1



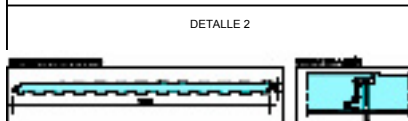
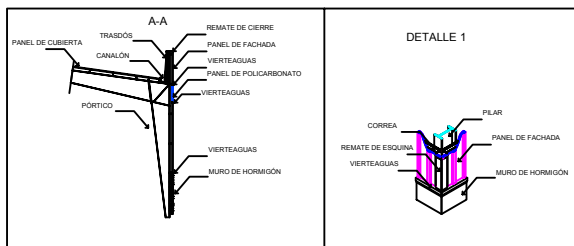
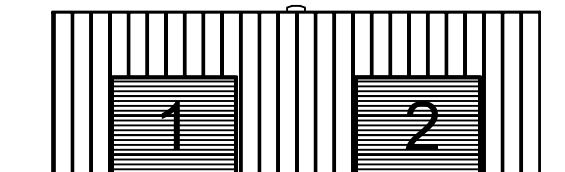
ALINEACIÓN 2




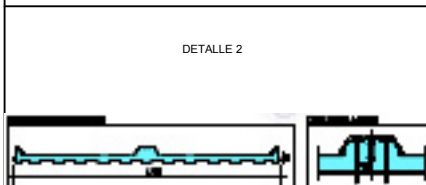
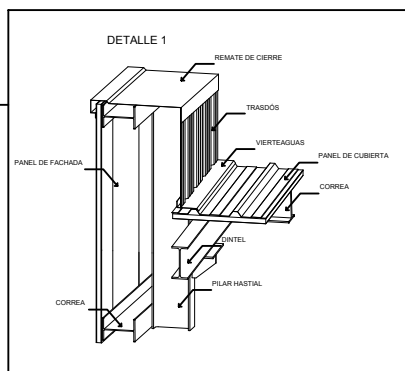
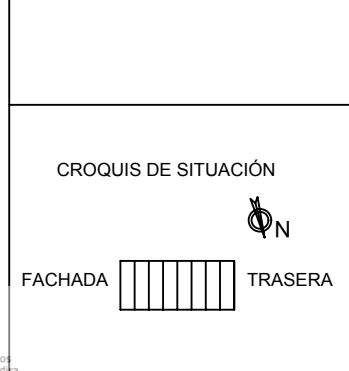
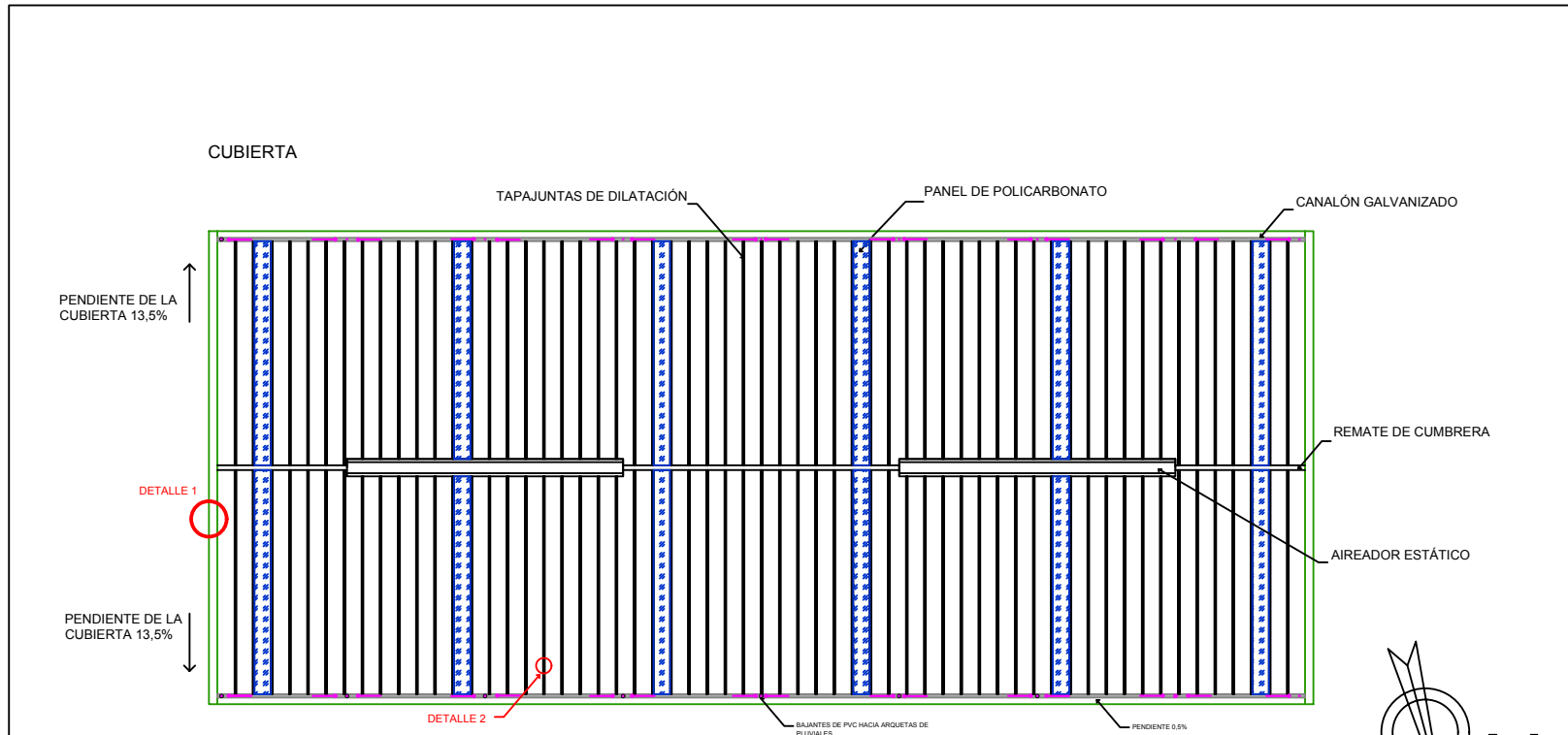
FACHADA



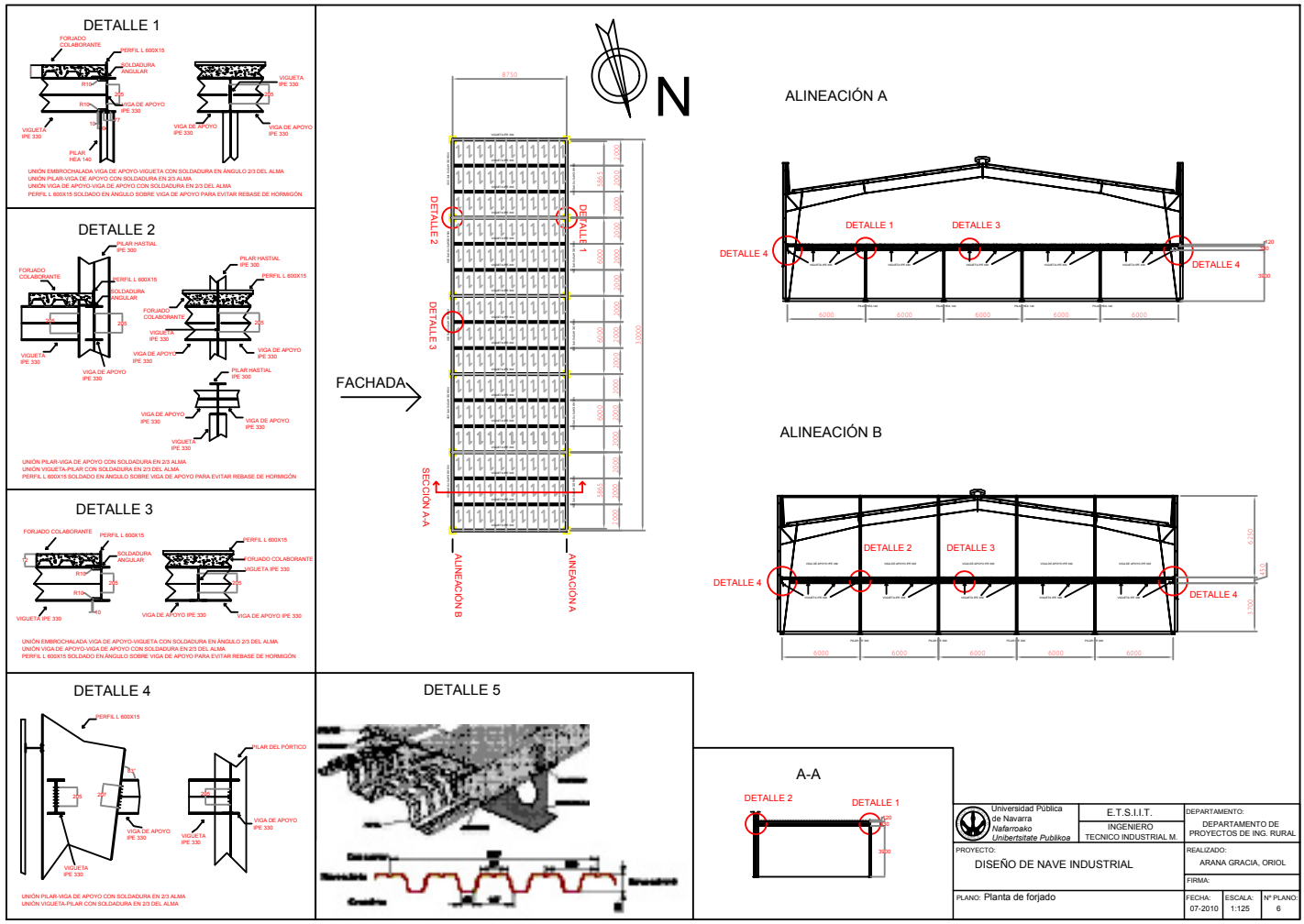
TRASERA



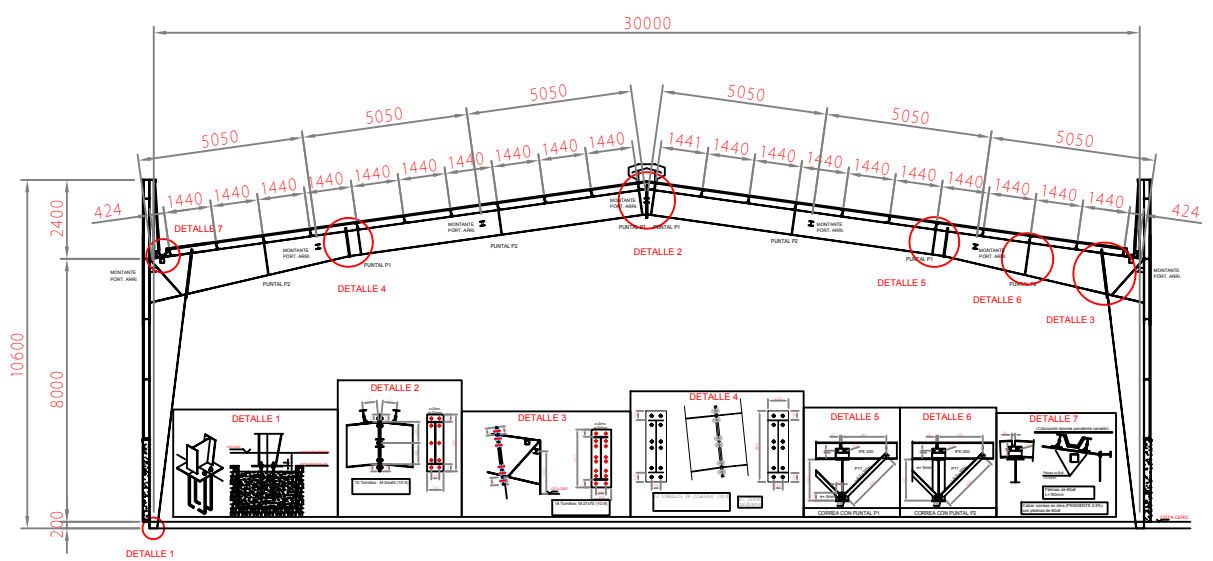
 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T. INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS DE ING. RURAL
	REALIZADO: ARANA GRACIA, ORIOL	
FIRMA:		
PROYECTO: DISEÑO DE NAVE INDUSTRIAL	FECHA: 07-2010	ESCALA: 1:125
PLANO: FACHADAS	Nº PLANO: 4	



Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS DE ING. RURAL
	INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.	
PROYECTO:	DISEÑO DE NAVE INDUSTRIAL	
REALIZADO:	ARANA GRACIA, ORIOL	
FIRMA:		
PLANO: CUBIERTA	FECHA: 07-2010	ESCALA: 1:125
		Nº PLANO: 5

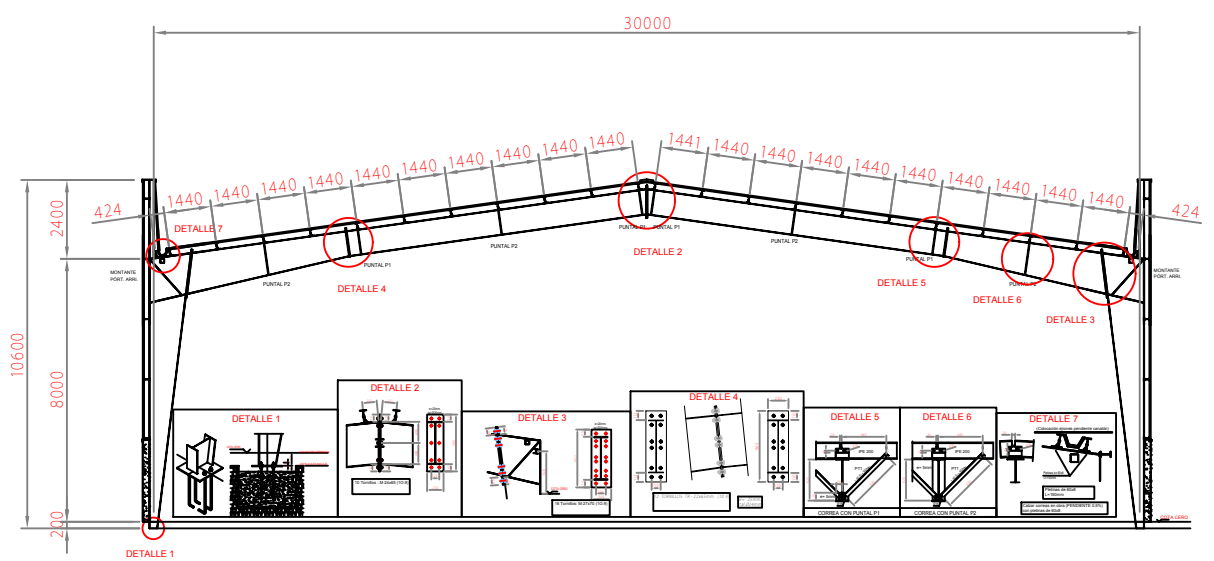


 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO:
	INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS DE ING. RURAL
PROYECTO:	DISEÑO DE NAVE INDUSTRIAL	REALIZADO:
		ARANA, GRACIA, ORIOI
PLANO: Planta de forjado	FECHA: 07-2010	ESCALA: 1:125
		Nº PLANO: 6



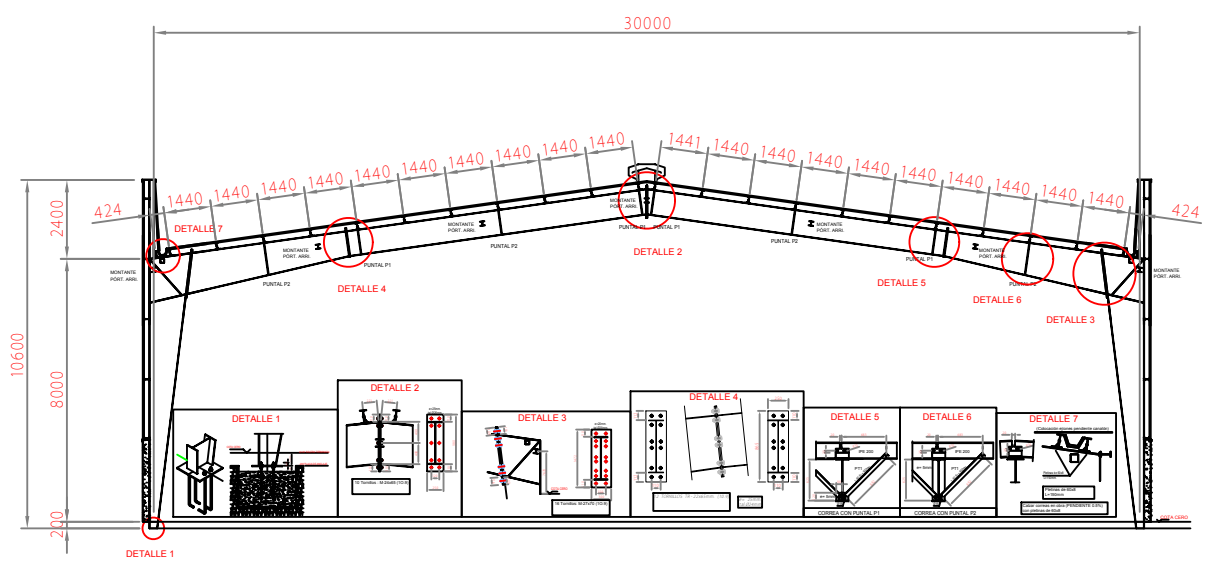
CROQUIS DE SITUACIÓN





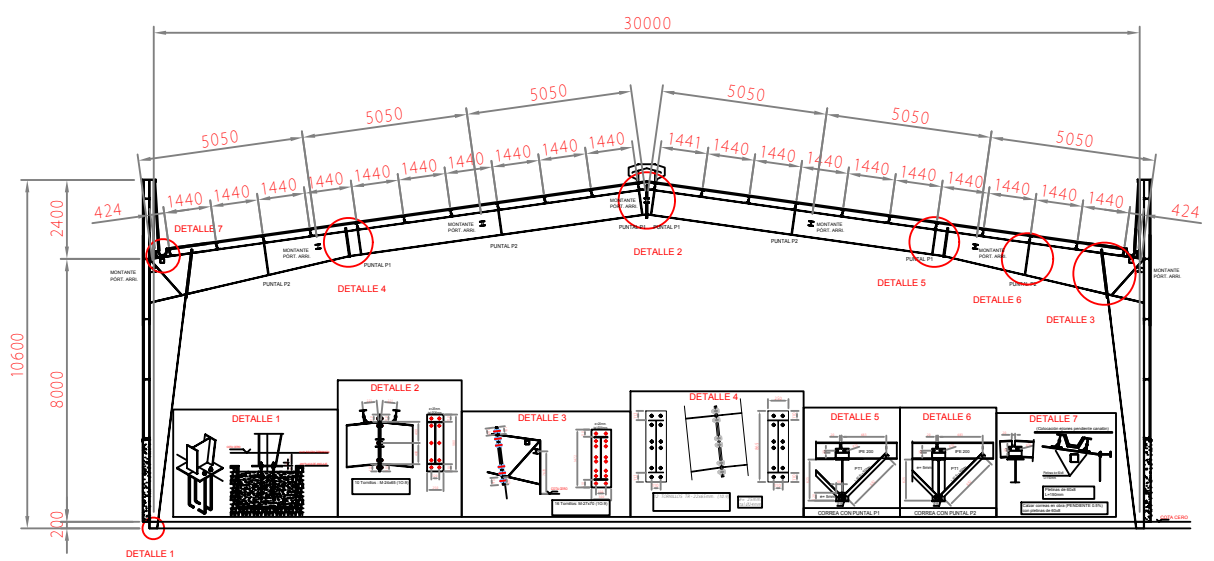
CROQUIS DE SITUACIÓN





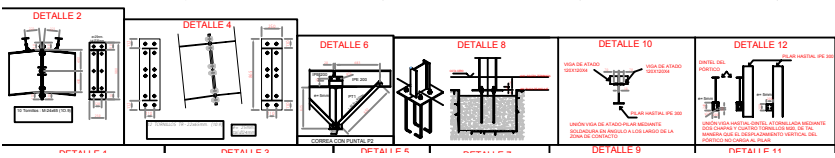
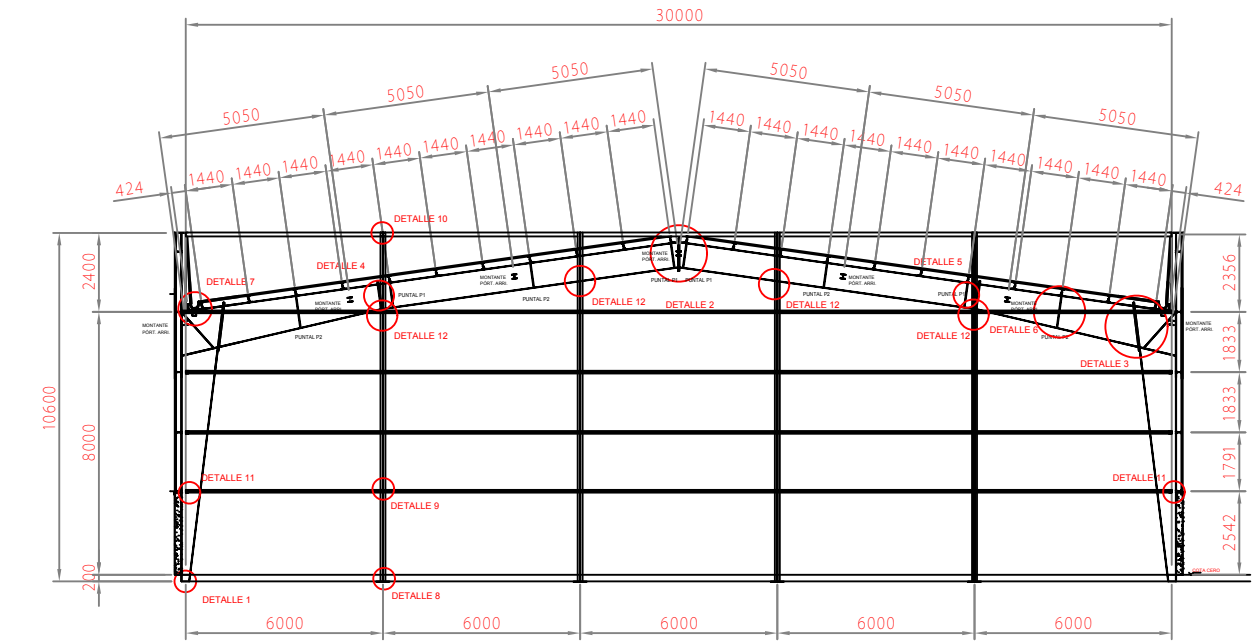
CROQUIS DE SITUACIÓN

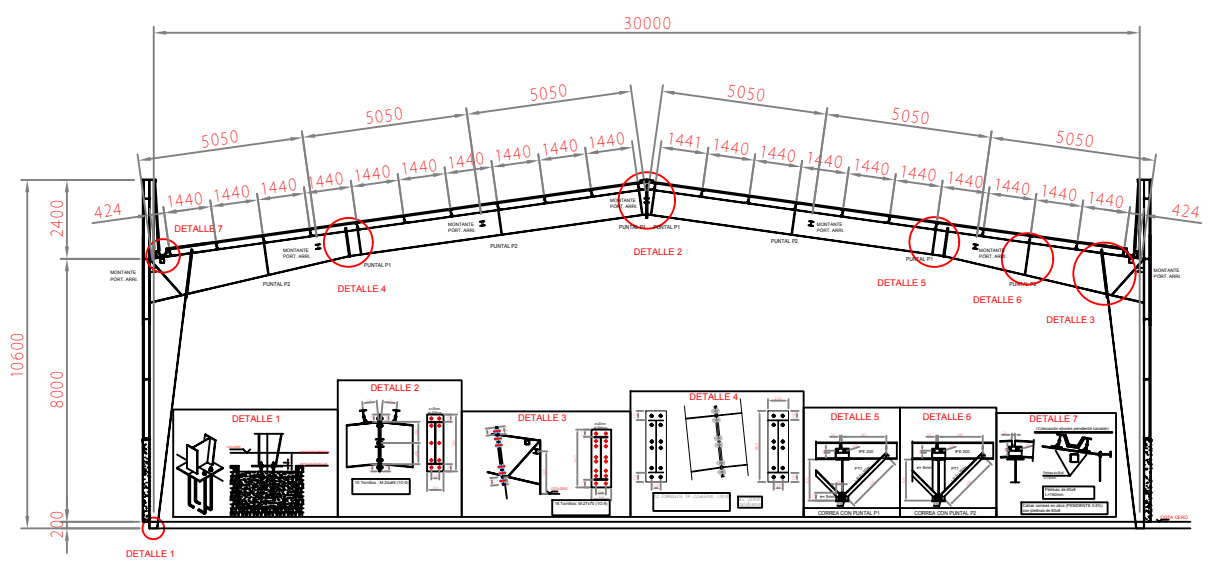




CROQUIS DE SITUACIÓN

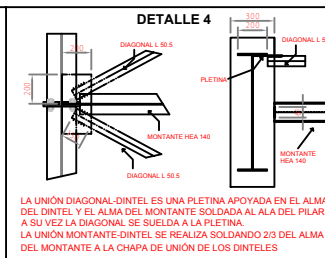
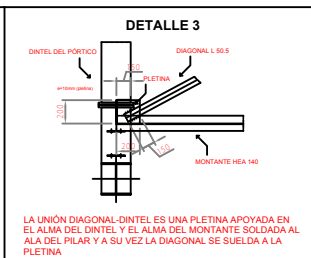
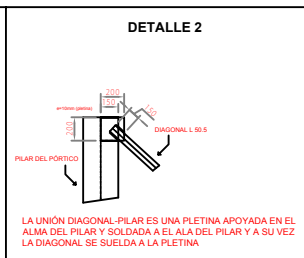
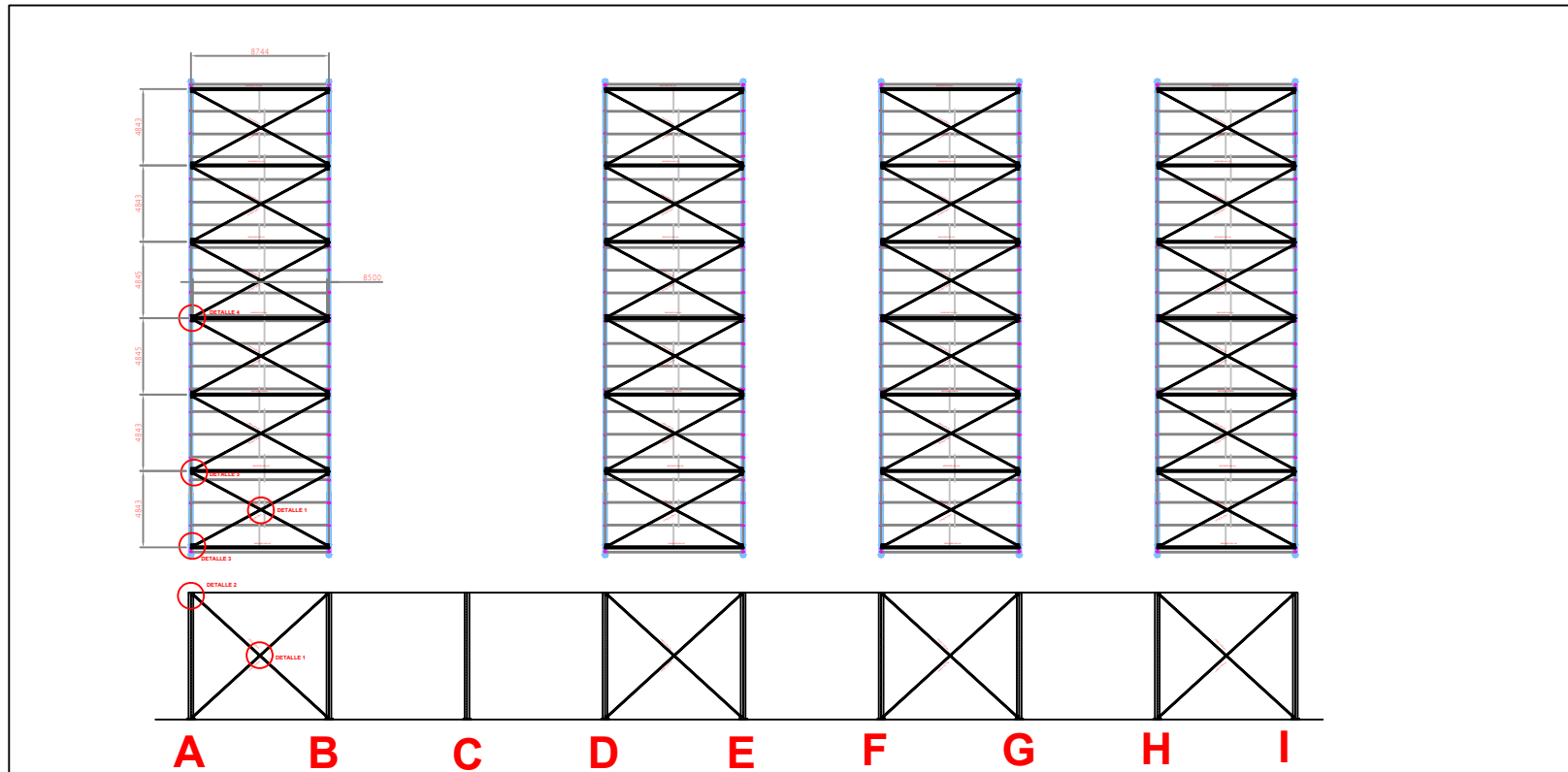






CROQUIS DE SITUACIÓN



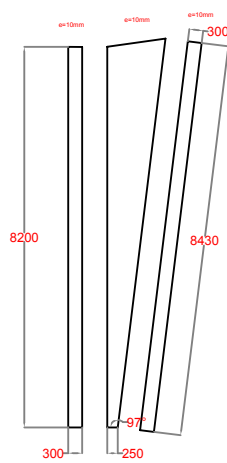


CROQUIS DE SITUACIÓN

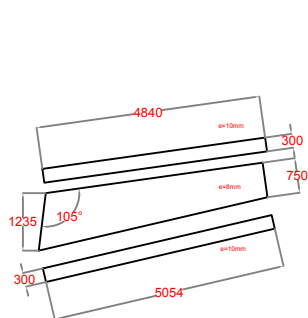
FACHADA TRASERA

Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO:
	INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS DE ING. RURAL
PROYECTO:	REALIZADO:	
DISEÑO DE NAVE INDUSTRIAL	ARANA GRACIA, ORIOL	
FIRMA:	FECHA:	
PLANO: PÓRTICOS DE ARRIOSTRAMIENTO	07-2010	ESCALA: 1:125
		Nº PLANO: 15

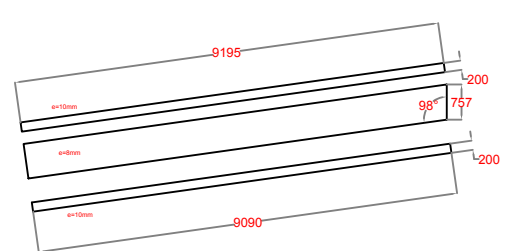
PILAR DEL PÓRTICO




PRIMERA PARTE DEL DINTEL

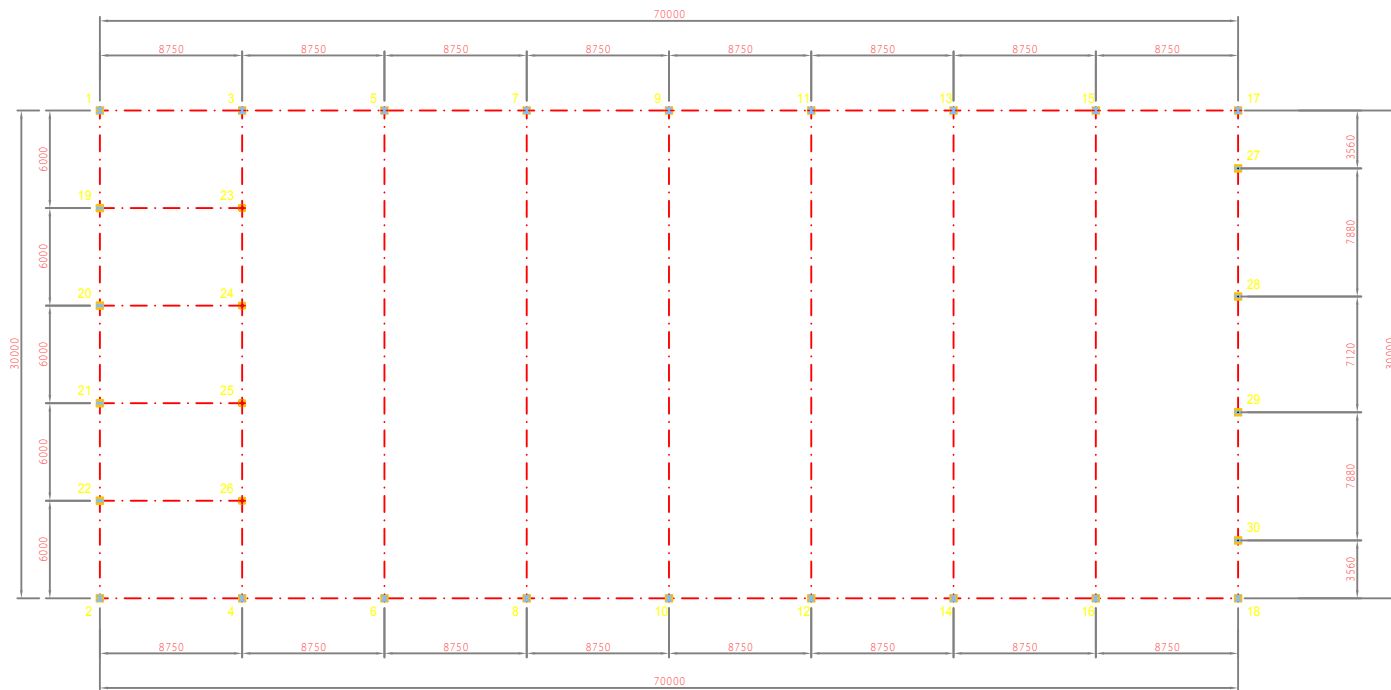


SEGUNDA PARTE DEL DINTEL



NOTA: AQUÍ SE MUESTRA LA MITAD DE LA ESTRUCTURA DE UN PÓRTICO. LA OTRA MITAD ES SIMÉTRICA

 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO:
	INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS DE ING. RURAL
PROYECTO:		REALIZADO:

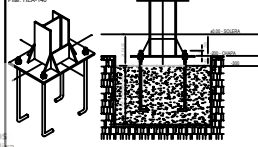


CROQUIS DE SITUACIÓN



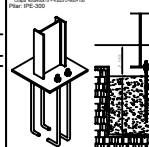
Detalle Anclaje: HEA empotrado en chapa

Placas: 23.24-25-26
 Date: 06/05/11 + 05/10/11
 Plan: 15A-142



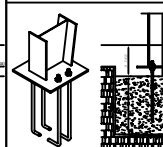
Detalle Anclaje: IPE articulado en chapa

Placas: 19-20-21-22-27-28-29-30
 Date: 06/05/11 + 05/10/11
 Plan: 15B-200



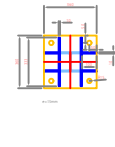
Detalle Anclaje: Portico articulado en chapa

Placas: 1.3.27.29.12.15.16.17.2.4.6.8.10.12.14.16.18
 Date: 06/05/11 + 05/10/11
 Plan: 15C-200A10



Placa de anclaje

27A-27B



Placa de anclaje

1.3.27.29.12.15.16.17.2.4.6.8.10.12.14.16.18



Placa de anclaje

19/20/21/27/28/29/30



E.T.S.I.I.T.
 INGENIERO
 TECNICO INDUSTRIAL M.

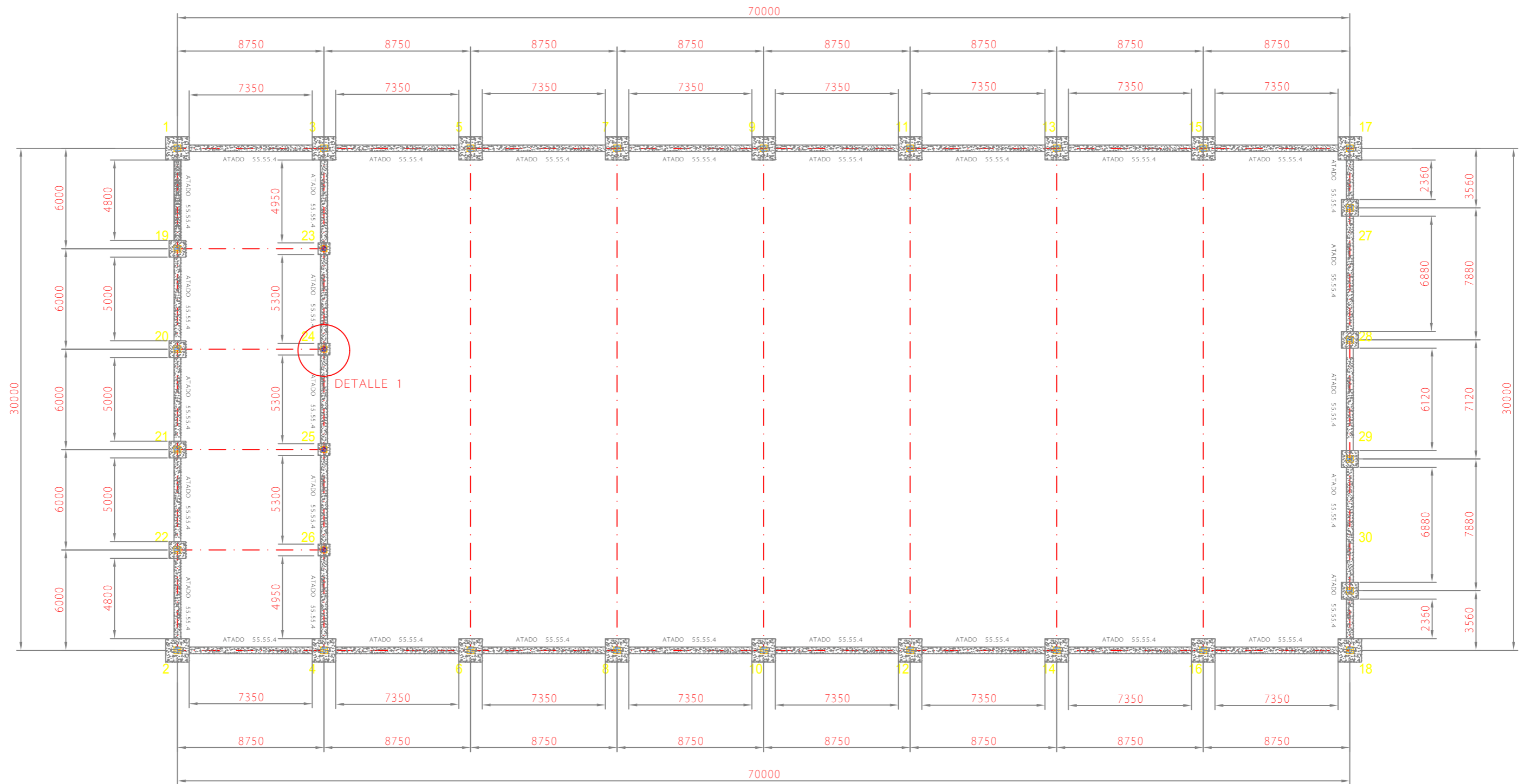
DEPARTAMENTO:
 DEPARTAMENTO DE
 PROYECTOS DE ING. RURAL

PROYECTO:
DISEÑO DE NAVE INDUSTRIAL

REALIZADO:
 ARANA GRACIA, ORIOL

PLANO: Placas de anclaje

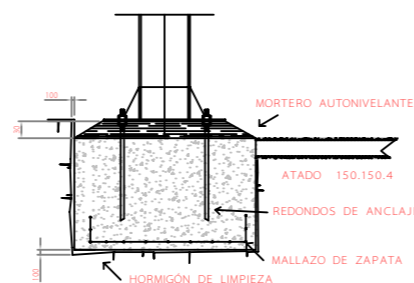
FIRMA:
 FECHA: 07-2010 ESCALA: 1:125 Nº PLANO: 17



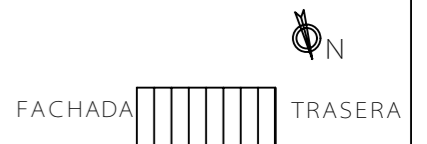
DATOS DE LAS ZAPATAS


TIPO	LARGO (mm)	ANCHO (mm)	CANTO (mm)	MALLAZO (mm)	REDONDOS CORRUGADOS (mm)	MATERIAL DE LOS REDONDOS	HORMIGÓN	MORTERO AUTONIVELANTE (mm)
Pilares: 9 - 20 - 21 - 27 - 28 - 29 - 30	1000	1000	350	11Ø12c/20	4XØ20 Y 350MM	ACERO B 500 S	HA 25/P/30/Ila	30
Pilares: - 17 - 2 - 4 - 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 - 18	1400	1400	350	11Ø12c/20	4XØ24 Y 350MM	ACERO B 500 S	HA 25/P/30/Ila	30
Pilares: 3 - 24 - 25 - 26	800	800	350	11Ø12c/20	4XØ20 Y 350MM	ACERO B 500 S	HA 25/P/30/Ila	30

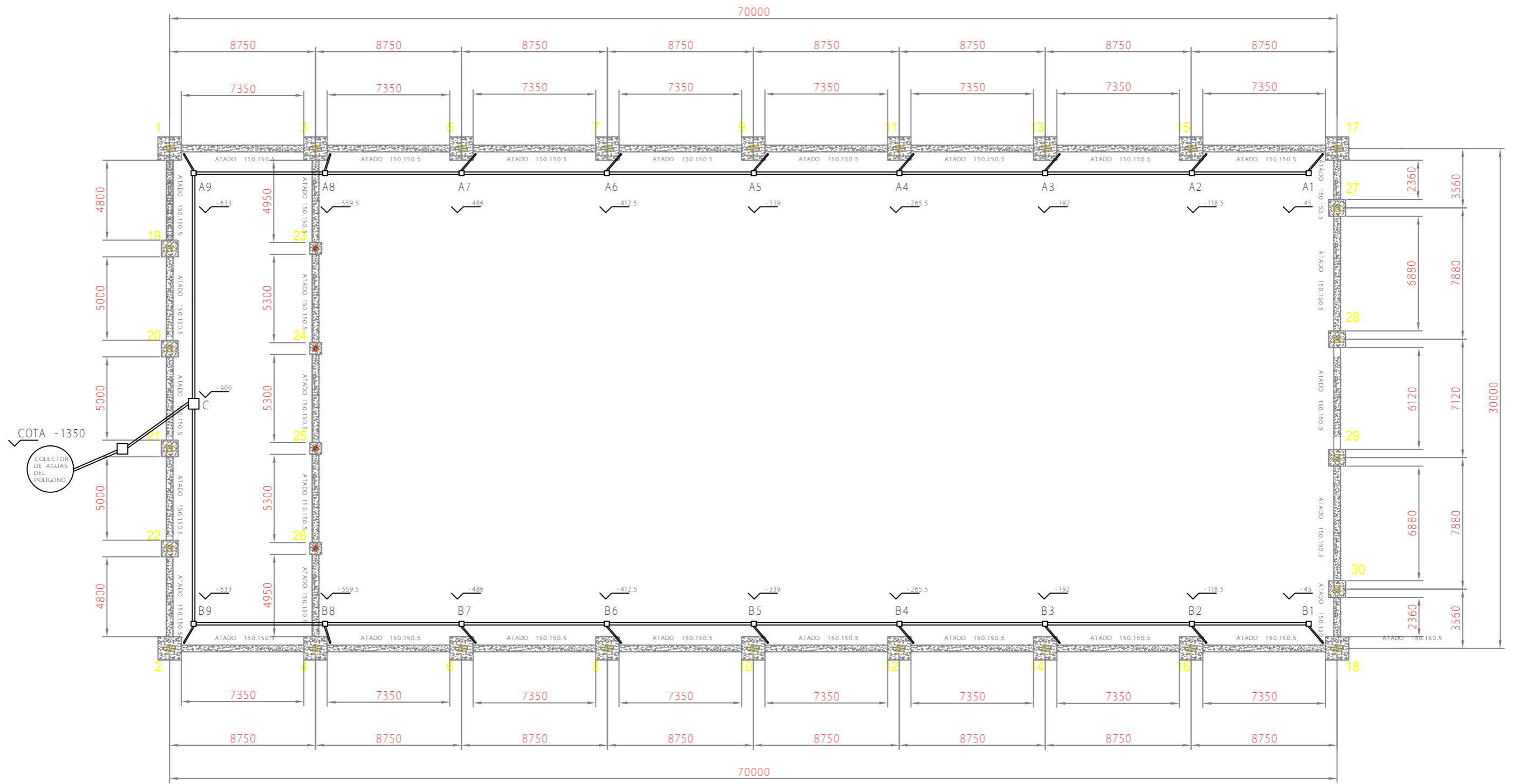
DETALLE 1



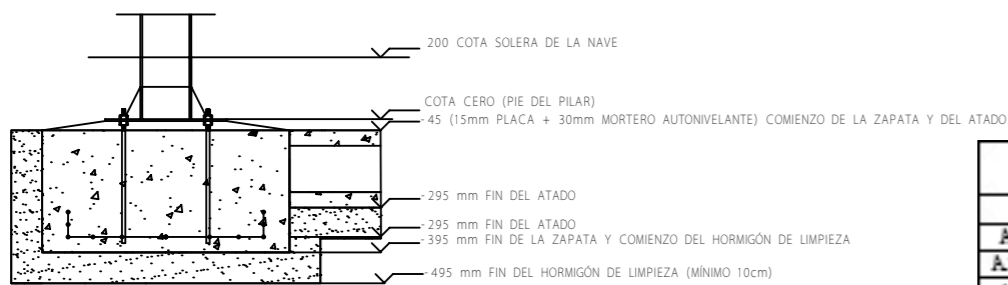
CROQUIS DE SITUACIÓN



 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO:
	INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS DE ING. RURAL
PROYECTO: DISEÑO DE NAVE INDUSTRIAL		REALIZADO: ARANA GRACIA, ORIOI
PLANO: CUADRO DE ZAPATAS		FIRMA: FECHA: 07 - 2010
		ESCALA: 01:125 Nº PLANO: 18



COTAS DE CIMENTACIÓN PARA TODOS LOS PILARES, DEL 1 AL 30




- ARQUETA DE PLUVIALES
- BAJANTE
- ≡ COLECTOR



Tramo	Pendiente	Diámetro nominal (mm)	Superficie máxima (m ²)	Superficie real (m ²)
A1 y B1	1%	90	81	67.5
A2-A4 y B2-B4	1%	125	156.25	129.375
A5-A6 y B5-B6	1%	140	196	163.25
A7-A9 y B7-B9	1%	200	400	332.5
A9-C	2%	200	400	332.5
B9-C	2%	200	400	332.5
C-RED	2%	315	1000	825

DIMENSIONES DE LOS COLECTORES	
Tramo	Longitud (mm)
A1-A8 B1-B8	7350
A8 - A9 y B8 - B9	7300
A9 - C Y B9 - C	13350
C - RED	21300 (en dos tramos de 10650)


 Universidad Pública de Navarra
 Nafarroako Unibertsitate Publikoa

E.T.S.I.I.T.
 INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.

DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS DE ING. RURAL

PROYECTO: DISEÑO DE NAVE INDUSTRIAL

REALIZADO: ARANA GRACIA, ORIOL

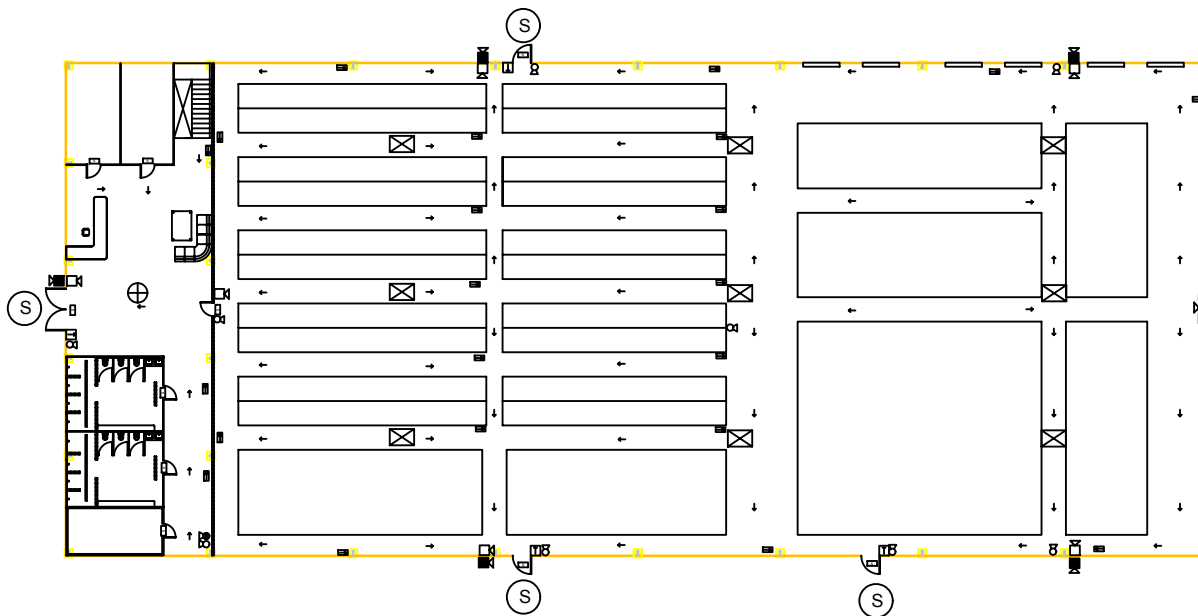
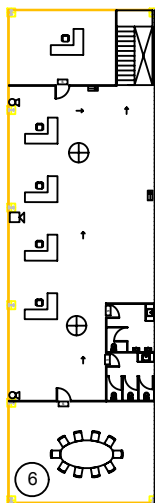
FIRMA:

PLANO: PLANO DE CIMENTACIÓN Y SANEAMIENTO

FECHA: 07-2011 ESCALA: 1:125 Nº PLANO: 19

PRIMERA PLANTA

PLANTA BAJA



CROQUIS DE SITUACIÓN



FACHADA

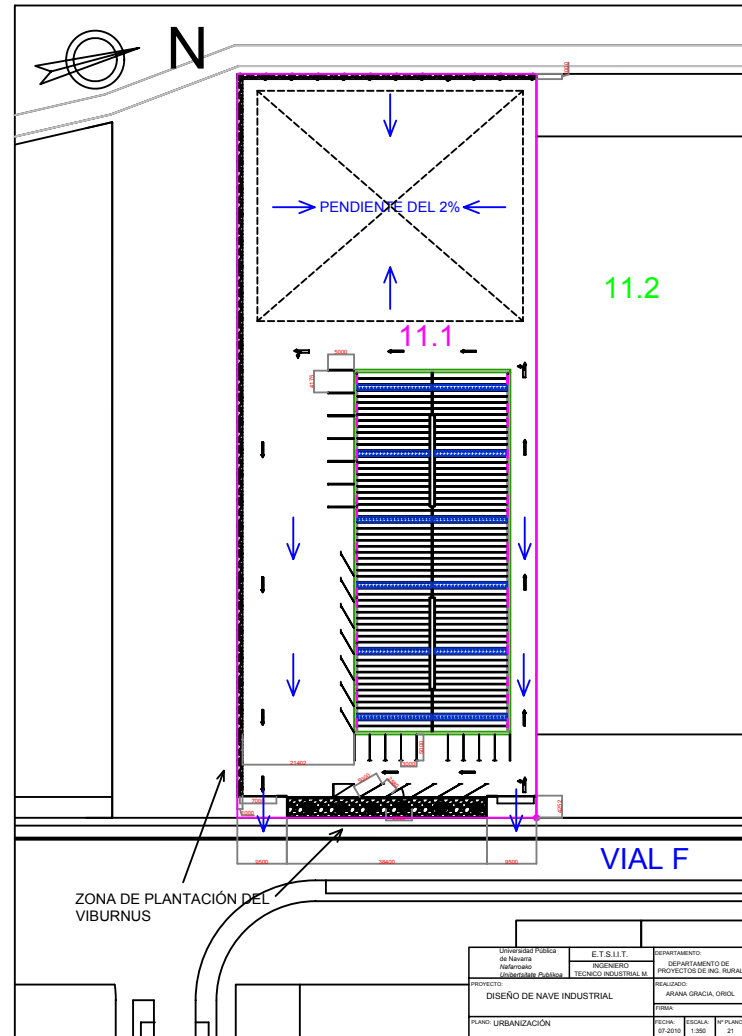


TRASERA

LEYENDA

- BLOQUE AUTÓNOMO SEÑALIZACIÓN SALIDA
- PULSADOR DE ALARMA
- BLOQUE AUTÓNOMO SEÑALIZACIÓN DE EVACUACIÓN
- EXTINTOR PORTÁTIL EFICACIA 21A-113B
- EXTINTOR PORTÁTIL EFICACIA 99
- SIRENA ÓPTICA Y ACÚSTICA INTERIOR
- SIRENA ÓPTICA Y ACÚSTICA EXTERIOR
- CAMINO DE EVACUACIÓN
- ALUMBRADO DE EMERGENCIA 365 LÓMENES
- ALUMBRADO DE EMERGENCIA 450 LÓMENES

Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO:
	INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL M.	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS DE ING. RURAL
PROYECTO:	REALIZADO:	
DISEÑO DE NAVE INDUSTRIAL	ARANA GRACIA, ORIOL	
FIRMA:	FECHA:	
	07-2010	ESCALA:
PLANO: INCENDIOS	1:125	Nº PLANO:
		20



UNIVERSIDAD PÚBLICA de Navarra Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitatea Publikoa	E.T.S.I.I.T. INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL IV	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS DE ING. RURAL
PROYECTO: DISEÑO DE NAVE INDUSTRIAL	REALIZADO: ARIANA GRACIA, OROD.	TÍTULO:
PLANO: URBANIZACIÓN	FECHA: 07-2010	ESCALA: 1:500
		Nº PLANO: 21



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación :

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

Título del proyecto:

DISEÑO DE NAVE INDUSTRIAL

PLIEGO DE CONDICIONES

ORIOI ARANA GRACIA

FAUSTINO GIMENA RAMOS

Pamplona, 15-9-2010



2. PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE

PLIEGO DE CONDICIONES GENERAL

1 Disposiciones generales	4
2 Disposiciones facultativas	4
2.1 Delimitación general de funciones técnicas	4
2.2 De las obligaciones y derechos generales del constructor o del contratista	9
2.3 Responsabilidad civil de los agentes que intervienen en el proceso de la edificación	12
2.4 Prescripciones generales relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares	14
2.5 De las recepciones de edificios y obras anejas	18
3 Disposiciones económicas	21
3.1 Principio general	21
3.2 Fianzas	22
3.3 De los precios	23
3.4 Valoración y abono de los trabajos	26
3.5 Indemnizaciones mutuas	29
3.6 Varios	30

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

4 Prescripciones sobre los materiales	32
5 Prescripciones en cuanto la ejecución por unidad de obra	34
5.1 Acondicionamiento del terreno	36
5.2 Cimentaciones	43
5.3 Estructuras	47
5.4 Cerramientos de cubierta y fachada	49
5.5 Albañilería	51
5.6 Revestimientos	55
5.7 Aislamientos	58



5.8 Urbanización	58
5.9 Carpintería	64
5.10 Control de calidad	65
6 Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado	67



PLIEGO DE CONDICIONES GENERAL

1 Disposiciones generales

Naturaleza y objeto del pliego general

Artículo 1.- El presente Pliego General de Condiciones tiene carácter supletorio del Pliego de Condiciones particulares del Proyecto.

Ambos, como parte del proyecto arquitectónico tiene por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al Arquitecto y al Aparejador o Arquitecto Técnico y a los laboratorios y entidades de Control de Calidad, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

Documentación del contrato de obra

Artículo 2.- 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:

- 1.º Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.
- 2.º El Pliego de Condiciones particulares.
- 3.º El presente Pliego General de Condiciones.
- 4.º El resto de la documentación de Proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuesto).

En las obras que lo requieran, también formarán parte el Estudio de Seguridad y Salud y el Proyecto de Control de Calidad de la Edificación. Deberá incluir las condiciones y delimitación de los campos de actuación de laboratorios y entidades de Control de Calidad, si la obra lo requiriese. 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.

2 Disposiciones facultativas

2.1 Delimitación general de funciones técnicas

Artículo 3.- Ámbito de aplicación de la L.O.E. La Ley de Ordenación de la Edificación es de aplicación al proceso de la edificación, entendiendo por tal la acción y el resultado de



construir un edificio de carácter permanente, público o privado, cuyo uso principal esté comprendido en los siguientes grupos:

- a) Administrativo, sanitario, religioso, residencial en todas sus formas, docente y cultural.
- b) Aeronáutico; agropecuario; de la energía; de la hidráulica; minero; de telecomunicaciones (referido a la ingeniería de las telecomunicaciones); del transporte terrestre, marítimo, fluvial y aéreo; forestal; industrial; naval; de la ingeniería de saneamiento e higiene, y accesorio a las obras de ingeniería y su explotación.
- c) Todas las demás edificaciones cuyos usos no estén expresamente relacionados en los grupos anteriores.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo a) la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto. Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo b) la titulación académica y profesional habilitante, con carácter general, será la de ingeniero, ingeniero técnico o arquitecto y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus respectivas especialidades y competencias específicas.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo c) la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus especialidades y competencias específicas.

EL PROMOTOR

Será Promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente decide, impulsa, programa o financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título. Son obligaciones del promotor:

- a) Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.
- b) Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.
- c) Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.
- d) Designará al Coordinador de Seguridad y Salud para el proyecto y la ejecución de la obra.
- e) Suscribir los seguros previstos en la Ley de Ordenación de la Edificación.
- f) Entregar al adquirente, en su caso, la documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

EL PROYECTISTA



Artículo 4.- Son obligaciones del proyectista (art. 10 de la L.O.E.):

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico o ingeniero técnico, según corresponda, y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico redactor del proyecto que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Redactar el proyecto con sujeción a la normativa vigente y a lo que se haya establecido en el contrato y entregarlo, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- c) Acordar, en su caso, con el promotor la contratación de colaboraciones parciales.

EL CONSTRUCTOR

Artículo 5.- Son obligaciones del constructor (art. 11 de la L.O.E.):

- a) Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.
- b) Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor.
- c) Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.
- d) Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.
- e) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- f) Elaborar el Plan de Seguridad y Salud 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 y Salud en el trabajo.
- g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y en su caso de la dirección facultativa.
- h) Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
- i) Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.
- j) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las intervenciones de los subcontratistas.
- k) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Aparejador o Arquitecto Técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.



- l) Custodiar los Libros de órdenes y seguimiento de la obra, así como los de Seguridad y Salud y el del Control de Calidad, éstos si los hubiere, y dar el enterado a las anotaciones que en ellos se practiquen.
- m) Facilitar al Aparejador o Arquitecto Técnico con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- n) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- o) Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- p) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.
- q) Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
- r) Facilitar el acceso a la obra a los Laboratorios y Entidades de Control de Calidad contratados y debidamente homologados para el cometido de sus funciones.
- s) Suscribir las garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción previstas en el Art. 19 de la L.O.E.

EL DIRECTOR DE OBRA

Artículo 6.- Corresponde al Director de Obra:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico, según corresponda y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de obra que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno.
- c) Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética.
- d) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.
- e) Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.
- f) Coordinar, junto al Aparejador o Arquitecto Técnico, el programa de desarrollo de la obra y el Proyecto de Control de Calidad de la obra, con sujeción al Código Técnico de la Edificación y a las especificaciones del Proyecto.
- g) Comprobar, junto al Aparejador o Arquitecto Técnico, los resultados de los análisis e informes realizados por Laboratorios y/o Entidades de Control de Calidad.
- h) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos de su especialidad.
- i) Dar conformidad a las certificaciones parciales de obra y la liquidación final.
- j) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.



- k) Asesorar al Promotor durante el proceso de construcción y especialmente en el acto de la recepción.
- l) Preparar con el Contratista, la documentación gráfica y escrita del proyecto definitivamente ejecutado para entregarlo al Promotor.
- m) A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el Libro del Edificio, y será entregada a los usuarios finales del edificio.

EL DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Artículo 7.- Corresponde al Aparejador o Arquitecto Técnico la dirección de la ejecución de la obra, que formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado. Siendo sus funciones específicas:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de la ejecución de la obra que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Redactar el documento de estudio y análisis del Proyecto para elaborar los programas de organización y de desarrollo de la obra.
- c) Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.
- d) Redactar, cuando se le requiera, el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Proyecto de Seguridad y Salud para la aplicación del mismo.
- e) Redactar, cuando se le requiera, el Proyecto de Control de Calidad de la Edificación, desarrollando lo especificado en el Proyecto de Ejecución.
- f) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Arquitecto y del Constructor.
- g) Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y medidas de Seguridad y Salud en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
- h) Realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el Plan de Control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor, impartiendo, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda dando cuenta al Arquitecto.
- i) Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación final de la obra.
- j) Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.
- k) Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones



del director de obra.

l) Consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas.

m) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.

n) Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

El coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.

b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgo Laborales durante la ejecución de la obra.

c) Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.

d) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

e) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

LAS ENTIDADES Y LOS LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN

Artículo 8.- Las entidades de control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

Son obligaciones de las entidades y de los laboratorios de control de calidad (art. 14 de la L.O.E.):

a) Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.

b) Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

2.2 De las obligaciones y derechos generales del constructor o del contratista



VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 9.- 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.

PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE

Artículo 10.- El Constructor, a la vista del Proyecto de Ejecución conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad e Higiene, presentará el Plan de Seguridad e Higiene de la obra a la aprobación del Aparejador o Arquitecto Técnico de la dirección facultativa.

PROYECTO DE CONTROL DE CALIDAD

Artículo 11.- El Constructor tendrá a su disposición el Proyecto de Control de Calidad, si para la obra fuera necesario, en el que se especificarán las características y requisitos que deberán cumplir los materiales y unidades de obra, y los criterios para la recepción de los materiales, según estén avalados o no por sellos marcas e calidad; ensayos, análisis y pruebas a realizar, determinación de lotes y otros parámetros definidos en el Proyecto por el Arquitecto o Aparejador de la Dirección facultativa.

OFICINA EN LA OBRA

Artículo 12.- El Constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa, 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 Arquitecto.
- La Licencia de Obras.
- El Libro de Órdenes y Asistencia.
- El Plan de Seguridad y Salud y su Libro de Incidencias, si hay para la obra.
- El Proyecto de Control de Calidad y su Libro de registro, si hay para la obra.
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- La documentación de los seguros suscritos por el Constructor.

Dispondrá además el Constructor una oficina para la Dirección facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA. JEFE DE OBRA

Artículo 13.- El Constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de Obra 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 artículo 5.



Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el Pliego de "Condiciones particulares de índole facultativa", el Delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El Pliego de Condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el Constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido. El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Arquitecto para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA

Artículo 14.- El Jefe de Obra, por sí o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Arquitecto o al Aparejador o Arquitecto Técnico, 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.

TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE

Artículo 15.- 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 Arquitecto dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

En defecto de especificación en el Pliego de Condiciones Particulares, se entenderá que requiere reformado de proyecto con consentimiento expreso de la propiedad, Promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 ó del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 16.- El Constructor podrá requerir del Arquitecto o del Aparejador o Arquitecto Técnico, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado. Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se 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 tanto del Aparejador o Arquitecto Técnico como del Arquitecto.

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 quién la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCION FACULTATIVA

Artículo 17.- Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del Arquitecto, 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 Arquitecto o del Aparejador o Arquitecto Técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Arquitecto, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DEL PERSONAL NOMBRADO POR EL ARQUITECTO

Artículo 18.- El Constructor no podrá recusar a los Arquitectos, Aparejadores o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

FALTAS DEL PERSONAL

Artículo 19.- El Arquitecto, 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.

SUBCONTRATAS

Artículo 20.- 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.

2.3 Responsabilidad civil de los agentes que intervienen en el proceso de la edificación

DAÑOS MATERIALES

Artículo 21.- Las personas físicas o jurídicas que intervienen en el proceso de la edificación responderán frente a los propietarios y los terceros adquirentes de los edificios o partes de los mismos, en el caso de que sean objeto de división, de los siguientes daños materiales



ocasionados en el edificio dentro de los plazos indicados, contados desde la fecha de recepción de la obra, sin reservas o desde la subsanación de éstas:

- a) Durante diez años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.
- b) Durante tres años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad del art. 3 de la L.O.E.

El constructor también responderá de los daños materiales por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras dentro del plazo de un año.

RESPONSABILIDAD CIVIL

Artículo 22.- La responsabilidad civil será exigible en forma personal e individualizada, tanto por actos u omisiones de propios, como por actos u omisiones de personas por las que se deba responder.

No obstante, cuando pudiera individualizarse la causa de los daños materiales o quedase debidamente probada la concurrencia de culpas sin que pudiera precisarse el grado de intervención de cada agente en el daño producido, la responsabilidad se exigirá solidariamente. En todo caso, el promotor responderá solidariamente con los demás agentes intervinientes ante los posibles adquirentes de los daños materiales en el edificio ocasionados por vicios o defectos de construcción.

Sin perjuicio de las medidas de intervención administrativas que en cada caso procedan, la responsabilidad del promotor que se establece en la Ley de Ordenación de la Edificación se extenderá a las personas físicas o jurídicas que, a tenor del contrato o de su intervención decisoria en la promoción, actúen como tales promotores bajo la forma de promotor o gestor de cooperativas o de comunidades de propietarios u otras figuras análogas.

Cuando el proyecto haya sido contratado conjuntamente con más de un proyectista, los mismos responderán solidariamente. Los proyectistas que contraten los cálculos, estudios, dictámenes o informes de otros profesionales, serán directamente responsables de los daños que puedan derivarse de su insuficiencia, incorrección o inexactitud, sin perjuicio de la repetición que pudieran ejercer contra sus autores.

El constructor responderá directamente de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos derivados de la impericia, falta de capacidad profesional o técnica, negligencia o incumplimiento de las obligaciones atribuidas al jefe de obra y demás personas físicas o jurídicas que de él dependan.

Cuando el constructor subcontrate con otras personas físicas o jurídicas la ejecución de determinadas partes o instalaciones de la obra, será directamente responsable de los daños



materiales por vicios o defectos de su ejecución, sin perjuicio de la repetición a que hubiere lugar.

El director de obra y el director de la ejecución de la obra que suscriban el certificado final de obra serán responsables de la veracidad y exactitud de dicho documento. Quien acepte la dirección de una obra cuyo proyecto no haya elaborado él mismo, asumirá las responsabilidades derivadas de las omisiones, deficiencias o imperfecciones del proyecto, sin perjuicio de la repetición que pudiere corresponderle frente al proyectista.

Cuando la dirección de obra se contrate de manera conjunta a más de un técnico, los mismos responderán solidariamente sin perjuicio de la distribución que entre ellos corresponda.

Las responsabilidades por daños no serán exigibles a los agentes que intervengan en el proceso de la edificación, si se prueba que aquellos fueron ocasionados por caso fortuito, fuerza mayor, acto de tercero o por el propio perjudicado por el daño.

Las responsabilidades a que se refiere este artículo se entienden sin perjuicio de las que alcanzan al vendedor de los edificios o partes edificadas frente al comprador conforme al contrato de compraventa suscrito entre ellos, a los artículos 1.484 y siguientes del Código Civil y demás legislación aplicable a la compraventa.

2.4 Prescripciones generales relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares

CAMINOS Y ACCESOS

Artículo 23.- El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra, el cerramiento o vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra. El Aparejador o Arquitecto Técnico podrá exigir su modificación o mejora.

REPLANTEO

Artículo 24.- 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 considerará a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Aparejador o Arquitecto Técnico y una vez esto haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Arquitecto, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

INICIO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Artículo 25.- 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 aquél 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 Arquitecto y al Aparejador o Arquitecto Técnico del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

ORDEN DE LOS TRABAJOS

Artículo 26.- 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.

FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS

Artículo 27.- 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.

AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR

Artículo 28.- 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 Arquitecto en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR

Artículo 29.- 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 Arquitecto. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Arquitecto, 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.

RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA

Artículo 30.- El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras 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.

CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Artículo 31.- 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 Arquitecto o el Aparejador o Arquitecto Técnico al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 15.

DOCUMENTACIÓN DE OBRAS OCULTAS

Artículo 32.- De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose: uno, al Arquitecto; otro, al Aparejador; y, el tercero, al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

TRABAJOS DEFECTUOSOS

Artículo 33.- El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones generales y particulares de índole Técnica" del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento. Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Aparejador o Arquitecto Técnico, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Aparejador o Arquitecto Técnico advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Arquitecto de la obra, quien resolverá.

VICIOS OCULTOS

Artículo 34.- Si el Aparejador o Arquitecto Técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Arquitecto.



Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo de la Propiedad.

DE LOS MATERIALES Y DE LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA

Artículo 35.- El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al Aparejador o Arquitecto Técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

PRESENTACIÓN DE MUESTRAS

Artículo 36.- A petición del Arquitecto, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

MATERIALES NO UTILIZABLES

Artículo 37.- El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones Particulares vigente en la obra. Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Aparejador o Arquitecto Técnico, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS

Artículo 38.- Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquél, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Arquitecto a instancias del Aparejador o Arquitecto Técnico, dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinan.

Si a los quince (15) días de recibir el Constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo la Propiedad cargando los gastos a la contrata. Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Arquitecto, se recibirán pero con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS



Artículo 39.- Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata. Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Artículo 40.- 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.

OBRAS SIN PRESCRIPCIONES

Artículo 41.- 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.

2.5 De las recepciones de edificios y obras anejas

ACTA DE RECEPCIÓN

Artículo 42.- La recepción de la obra es el acto por el cual el constructor una vez concluida ésta, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el constructor, y en la misma se hará constar:

- a) Las partes que intervienen.
- b) La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- c) El coste final de la ejecución material de la obra.
- d) La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- e) Las garantías que, en su caso, se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.
- f) Se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra (arquitecto) y el director de la ejecución de la obra (aparejador) y la documentación justificativa del control de calidad realizado.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones contractuales. En todo caso, el rechazo



deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

DE LAS RECEPCIONES PROVISIONALES

Artículo 43.- Esta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Constructor, del Arquitecto y del Aparejador o Arquitecto Técnico. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección Facultativa extenderán el correspondiente Certificado de final de obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al Constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra. Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza.

DOCUMENTACIÓN FINAL

Artículo 44.- El Arquitecto, asistido por el Contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactarán la documentación final de las obras, que se facilitará a la Propiedad. Dicha documentación se adjuntará, al acta de recepción, con la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el Libro del Edificio, que ha de ser encargada por el promotor, será entregada a los usuarios finales del edificio. A su vez dicha documentación se divide en:

a.- DOCUMENTACIÓN DE SEGUIMIENTO DE OBRA

Dicha documentación según el Código Técnico de la Edificación se compone de:

- Libro de órdenes y asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971 de 11 de marzo.
- Libro de incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre.
- Proyecto con sus anejos y modificaciones debidamente autorizadas por el director de la obra.



- Licencia de obras, de apertura del centro de trabajo y, en su caso, de otras autorizaciones administrativas.

La documentación de seguimiento será depositada por el director de la obra en el COA.

b.- DOCUMENTACIÓN DE CONTROL DE OBRA

Su contenido cuya recopilación es responsabilidad del director de ejecución de obra, se compone de:

- Documentación de control, que debe corresponder a lo establecido en el proyecto, más sus anejos y modificaciones.
- Documentación, instrucciones de uso y mantenimiento, así como garantías de los materiales y suministros que debe ser proporcionada por el constructor, siendo conveniente recordárselo fehacientemente.
- En su caso, documentación de calidad de las unidades de obra, preparada por el constructor y autorizada por el director de ejecución en su colegio profesional.

c.- CERTIFICADO FINAL DE OBRA.

Este se ajustará al modelo publicado en el Decreto 462/1971 de 11 de marzo, del Ministerio de Vivienda, en donde el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de buena construcción.

El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de la licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

- Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.
- Relación de los controles realizados.

MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA

Artículo 45.- Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Aparejador o Arquitecto Técnico a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Arquitecto con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza (según lo estipulado en el Art. 6 de la L.O.E.)

PLAZO DE GARANTÍA



Artículo 46.- El plazo de garantía deberá estipularse en el Pliego de Condiciones Particulares y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a nueve meses (un año con Contratos de las Administraciones Públicas).

CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE

Artículo 47.- Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista. Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA

Artículo 48.- La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

PRÓRROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 49.- 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 Arquitecto-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.

DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA

Artículo 50.- En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en este Pliego de Condiciones. Transcurrido el plazo de garantía se recibirán definitivamente según lo dispuesto en este Pliego.

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

3 Disposiciones económicas

3.1 Principio general



Artículo 51.- 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.

3.2 Fianzas

Artículo 52.- El contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según se estipule:

- a) Depósito previo, en metálico, valores, o aval bancario, por importe entre el 4 por 100 y el 10 por 100 del precio total de contrata.
- b) Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

El porcentaje de aplicación para el depósito o la retención se fijará en el Pliego de Condiciones Particulares.

FIANZA EN SUBASTA PÚBLICA

Artículo 53.- En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma y su cuantía será de ordinario, y salvo estipulación distinta en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra, de un cuatro por ciento (4 por 100) como mínimo, del total del Presupuesto de contrata.

El Contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta o el que se determine en el Pliego de Condiciones Particulares del Proyecto, la fianza definitiva que se señale y, en su defecto, su importe será el diez por ciento (10 por 100) de la cantidad por la que se haga la adjudicación de las formas especificadas en el apartado anterior.

El plazo señalado en el párrafo anterior, y salvo condición expresa establecida en el Pliego de Condiciones particulares, no excederá de treinta días naturales a partir de la fecha en que se le comunique la adjudicación, y dentro de él deberá presentar el adjudicatario la carta de pago o recibo que acredite la constitución de la fianza a que se refiere el mismo párrafo.

La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA

Artículo 54.- Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas. el Arquitecto Director, en nombre y



representación del propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

DEVOLUCIÓN DE FIANZAS

Artículo 55.- La fianza retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. La propiedad podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos...

DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES

Artículo 56.- Si la propiedad, con la conformidad del Arquitecto Director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

3.3 De los precios

COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

Artículo 57.- El cálculo de los precios de las distintas unidades de 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 y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de 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 seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán gastos generales:



Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración pública este porcentaje se establece entre un 13 por 100 y un 17 por 100).

Beneficio industrial:

El beneficio industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas en obras para la Administración.

Precio de ejecución material:

Se denominará Precio de Ejecución material el resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial.

Precio de Contrata:

El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los Indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial. El IVA se aplica sobre esta suma (precio de contrata) pero no integra el precio.

PRECIOS DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA

Artículo 58.- 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 6 por 100, salvo que en las Condiciones Particulares se establezca otro distinto.

PRECIOS CONTRADICTORIOS

Artículo 59.- Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Arquitecto 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 Arquitecto y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsiste 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.

RECLAMACIÓN DE AUMENTO DE PRECIOS



Artículo 60.- 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.

FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS

Artículo 61.- En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obras ejecutadas, se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego General de Condiciones Técnicas y en segundo lugar, al Pliego de Condiciones Particulares Técnicas.

DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS

Artículo 62.- Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el calendario, un montante superior al tres por 100 (3 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

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.

ACOPIO DE MATERIALES

Artículo 63.- El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

NORMAS PARA LA ADQUISICIÓN DE LOS MATERIALES Y APARATOS

Artículo 69.- No obstante las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva el Propietario para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al Propietario, o en su representación al Arquitecto-Director, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

DEL CONSTRUCTOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS

Artículo 70.- Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Arquitecto-Director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen



notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Arquitecto-Director.

Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

RESPONSABILIDADES DEL CONSTRUCTOR

Artículo 71.- En los trabajos de "Obras por Administración delegada", el Constructor solo será responsable de los efectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el artículo 70 precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo.

En virtud de lo anteriormente consignado, el Constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

3.4 Valoración y abono de los trabajos

FORMAS DE ABONO DE LAS OBRAS

Artículo 72.- Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Pliego Particular de Condiciones económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

1. Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.
2. Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra. Este precio por unidad de obra es invariable y se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas. Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, 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.
3. Tanto variable por unidad de obra. Según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las Órdenes del Arquitecto-Director. Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.



4. Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente "Pliego General de Condiciones económicas" determina.
5. Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

Artículo 73.- En cada una de las épocas o fechas que se fijan en el contrato o en los "Pliegos de Condiciones Particulares" que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Aparejador.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego General de Condiciones económicas" respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación se le facilitarán por el Aparejador 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 del 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 Arquitecto-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 Arquitecto-Director en la forma referida en los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Arquitecto-Director la certificación de las obras ejecutadas. De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la construcción de la fianza se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del Propietario, podrá certificarse hasta el noventa por ciento (90 por 100) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al 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 el caso de que el Arquitecto-Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.



MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS

Artículo 74.- Cuando el Contratista, incluso con autorización del Arquitecto-Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Arquitecto-Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA

Artículo 75.- 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 obras 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 Arquitecto-Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que 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.

ABONO DE AGOTAMIENTOS Y OTROS TRABAJOS ESPECIALES NO CONTRATADOS

Artículo 76.- Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el Propietario por separado de la Contrata. Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el Pliego de Condiciones Particulares.

PAGOS



Artículo 77.- 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 Arquitecto-Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 78.- Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

1. 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 Arquitecto-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.
2. Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
3. 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.

3.5 Indemnizaciones mutuas

INDEMNIZACIÓN POR RETRASO DEL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

Artículo 79.- La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil 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, salvo lo dispuesto en el Pliego Particular del presente proyecto.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

DEMORA DE LOS PAGOS POR PARTE DEL PROPIETARIO

Artículo 80.- Si el propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido el Contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un cinco por ciento (5%) anual (o el que se defina en el Pliego Particular), en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.



No obstante lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

3.6 Varios

MEJORAS, AUMENTOS Y/O REDUCCIONES DE OBRA.

Artículo 76.- No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Arquitecto-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 Arquitecto-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 Arquitecto-Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS, PERO ACEPTABLES

Artículo 77.- Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Arquitecto-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.

SEGURO DE LAS OBRAS

Artículo 78.- El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados.

El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando.

El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del



Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada.

La infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Arquitecto-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.

Además se han de establecer garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción, según se describe en el Art. 81, en base al Art. 19 de la L.O.E.

CONSERVACIÓN DE LA OBRA

Artículo 79.- 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 Arquitecto-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 Arquitecto 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 Económicas".

USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO

Artículo 80.- 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.

PAGO DE ARBITRIOS

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo de la contrata, siempre que en las condiciones particulares del Proyecto no se estipule lo contrario.

GARANTÍAS POR DAÑOS MATERIALES OCASIONADOS POR VICIOS Y DEFECTOS DE LA CONSTRUCCIÓN

Artículo 81.- El régimen de garantías exigibles para las obras de edificación se hará efectivo de acuerdo con la obligatoriedad que se establece en la L.O.E. (el apartado c) exigible para edificios cuyo destino principal sea el de vivienda según disposición adicional segunda de la L.O.,E.), teniendo como referente a las siguientes garantías:

- a) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante un año, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras, que podrá ser sustituido por la retención por el promotor de un 5% del importe de la ejecución material de la obra.
- b) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante tres años, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad especificados en el art. 3 de la L.O.E.
- c) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante diez años, el resarcimiento de los daños materiales causados por vicios o defectos que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y estabilidad del edificio.

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

4 Prescripciones sobre los materiales

Para facilitar la labor a realizar, por parte del Director de la Ejecución de la Obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el artículo 7.2. del CTE, en el



presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus calidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá según el artículo 7.2. del CTE:

El control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1.

El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2.

El control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

Por parte del Constructor o Contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las calidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del Director de Ejecución de la Obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El Contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El Contratista notificará al Director de Ejecución de la Obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el Director de Ejecución de la Obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el Director de Ejecución de la Obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del Contratista.

El hecho de que el Contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no



extinguiéndose la responsabilidad contractual del Contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

5 Prescripciones en cuanto la ejecución por unidad de obra

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se especifican en este apartado, en el caso de que existan, las compatibilidades o incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

En este apartado se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo a los criterios que marca la propia normativa.

NORMAS DE APLICACIÓN.

Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el Director de Ejecución de la Obra, habrá recepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto.

En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

Se subdivide en cuatro subapartados, que reflejan los cuatro momentos en los que se deben realizar las comprobaciones del proceso de ejecución y verificar el cumplimiento de unos parámetros de rechazo, ensayos o pruebas de servicio, recogidas en diferentes normas, para poder decidir la adecuación del elemento a la característica mencionada, y así conseguir la calidad prevista en el elemento constructivo.

CONDICIONES PREVIAS.

Antes de iniciarse las actividades correspondientes al proceso de ejecución de cada unidad de obra, se realizarán una serie de comprobaciones sobre el estado de las unidades



de obra, realizadas previamente, y que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra. Además, en algunos casos, será necesario la presentación al Director de Ejecución de la Obra, de una serie de documentos por parte del Contratista, para poder éste iniciar las obras.

Aceptadas las diferentes unidades de inspección, sólo se dará por aceptada la unidad de obra en caso de no estar programado ningún ensayo o prueba de servicio.

ENSAYOS Y PRUEBAS DE SERVICIO.

En este subapartado se recogen, en caso de tener que realizarse, los ensayos o pruebas de servicio a efectuar para la aceptación final de la unidad de obra. Se procederá a su realización, a cargo del Contratista, y se comprobará si sus resultados están de acuerdo con la normativa. En caso afirmativo, se procederá a la aceptación final de la unidad de obra.

Si los resultados de la prueba de servicio no son conformes, el Director de Ejecución de la Obra, dará las órdenes oportunas de reparación, o en su caso, de demolición. Subsana la deficiencia, se procederá de nuevo, hasta la aceptación final de la unidad de obra.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Este subapartado hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse cada unidad de obra, una vez aceptada, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades y quede garantizado su buen funcionamiento.

Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el Contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo, recogiendo los restos de materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar esta unidad de obra, siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia. De entre todas ellas se enumeran las que se consideran básicas.

GARANTÍAS DE CALIDAD.

En algunas unidades de obra será obligatorio presentar al Director de Ejecución de Obra, por parte del Contratista, una serie de documentos que garantizan la calidad de la unidad de obra.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del Director de Ejecución de la Obra.



La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse, en su caso, se realizará de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del Contratista, entendiéndose que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciere a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el Director de Ejecución de la Obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.

Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares.

No será de abono al Contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección Facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

5.1 Acondicionamiento del terreno

5.1.1 Desbroce y limpieza del terreno por medios mecánicos

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: árboles, plantas, tocones, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como media 25 cm. Incluso transporte de la maquinaria, carga a camión sin incluir transporte a vertedero.

NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Ejecución: NTE-ADE. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.



Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

CONDICIONES PREVIAS.

Estudio de la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo previo.

Remoción de los materiales de desbroce.

Retirada y disposición de los materiales objeto de desbroce.

Carga a camión

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Terreno limpio y en condiciones adecuadas para poder realizar el replanteo definitivo de la obra.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

5.1.2 Vaciados y excavaciones de cualquier tipo de terreno por medios mecánicos

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Excavación de tierras a cielo abierto para formación de un vaciado que en todo su perímetro queda por debajo de la rasante natural, en suelos cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Incluso transporte de la maquinaria, retirada de los materiales excavados y carga a camión sin incluir transporte a vertedero.

NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Ejecución:

CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

NTE-ADV. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Vaciados.



CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

CONDICIONES PREVIAS.

Se comprobará que el terreno coincide con el previsto en el Proyecto.

Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria.

Plano alimétrico del solar, indicando servidumbres e instalaciones que afecten a los trabajos de excavación.

Estudio del estado de conservación de los edificios medianeros y construcciones próximas que pudieran verse afectadas, y análisis de su sistema estructural.

El Contratista notificará al Director de Ejecución de la Obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia.

Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones.

Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras.

Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras.

Carga a camión.

Protección de la excavación frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La excavación quedará con cortes de tierra estable y exenta en su superficie de fragmentos de roca, lajas y materiales que hayan quedado en situación inestable.

Se garantizará la estabilidad de las construcciones e instalaciones próximas que pudieran verse afectadas.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el Director de Ejecución de la Obra.



5.1.3 Vaciados y excavaciones para zanjas de cimentación

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Excavación de tierras a cielo abierto para formación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, para cualquier tipo de suelo., con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Incluso transporte de la maquinaria, retirada de los materiales excavados y carga a camión sin incluir transporte a vertedero.

NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Ejecución:

CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

NTE-ADV. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Vaciados.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

CONDICIONES PREVIAS.

Se comprobará que el terreno coincide con el previsto en el Proyecto.

Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria.

Plano altimétrico del solar, indicando servidumbres e instalaciones que afecten a los trabajos de excavación.

Estudio del estado de conservación de los edificios medianeros y construcciones próximas que pudieran verse afectadas, y análisis de su sistema estructural.

El Contratista notificará al Director de Ejecución de la Obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia.

Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones.

Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras.

Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras.

Carga a camión.

Protección de la excavación frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía



CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La excavación quedará con cortes de tierra estable y exenta en su superficie de fragmentos de roca, lajas y materiales que hayan quedado en situación inestable. Se garantizará la estabilidad de las construcciones e instalaciones próximas que pudieran verse afectadas.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el Director de Ejecución de la Obra.

5.1.4 Vaciados y excavaciones en pozos de cimentación

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Excavación de tierras a cielo abierto para formación de pozos para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, para cualquier tipo de suelo, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Incluso transporte de la maquinaria, retirada de los materiales excavados y carga a camión sin incluir transporte a vertedero.

NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Ejecución:

CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

NTE-ADV. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Vaciados.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

CONDICIONES PREVIAS.

Se comprobará que el terreno coincide con el previsto en el Proyecto.

Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria.

Plano altimétrico del solar, indicando servidumbres e instalaciones que afecten a los trabajos de excavación.

Estudio del estado de conservación de los edificios medianeros y construcciones próximas que pudieran verse afectadas, y análisis de su sistema estructural.



El Contratista notificará al Director de Ejecución de la Obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia.

Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones.

Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras.

Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras.

Carga a camión.

Protección de la excavación frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La excavación quedará con cortes de tierra estables y exenta en su superficie de fragmentos de roca, lajas y materiales que hayan quedado en situación inestable. Se garantizará la estabilidad de las construcciones e instalaciones próximas que pudieran verse afectadas.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el Director de Ejecución de la Obra.

5.1.5 Transporte de tierras a vertedero autorizado

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Transporte con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia, a una distancia no limitada, considerando el tiempo de espera para la carga en obra, ida, descarga y vuelta. Incluso canon de vertedero, sin incluir la carga en obra. Se estará a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.



Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

CONDICIONES PREVIAS.

Estudio de la organización del tráfico, determinando zonas de trabajo y vías de circulación.

FASES DE EJECUCIÓN.

Los elementos complementarios para su desplazamiento.
Protección de las tierras durante el transporte.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Ausencia en la obra de tierras sobrantes.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá, en perfil esponjado, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

5.1.6 Relleno de zanjas para instalaciones con tierra de la propia excavación

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Formación de relleno con tierra seleccionada procedente de la propia excavación, en zanjas en las que previamente se han alojado las instalaciones y se ha realizado el relleno envolvente de las mismas (no incluido en este precio); y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo mediante equipo manual formado por bandeja vibrante, hasta alcanzar un grado de compactación no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo

Proctor Normal, realizado según NLT-107 (no incluido en este precio). Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación, carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Ejecución: CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN.



CONDICIONES PREVIAS.

Finalización de los trabajos del relleno envolvente de las instalaciones alojadas previamente en las zanjas.

FASES DE EJECUCIÓN.

Acopio de materiales.

Transporte y descarga del material a pie de tajo.

Colocación de cinta o distintivo indicador de la instalación en el fondo de la zanja.

Extendido del material de relleno en capas de grosor uniforme.

Riego de la capa.

Compactación y nivelación.

Protección frente a contaminaciones y paso de vehículos.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Grado de compactación adecuado.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

5.2 Cimentaciones

5.2.1 Capa de hormigón de limpieza fabricado en central y vertido con cubilote

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, mediante el vertido con cubilote de hormigón en masa HM-10/B/20/I fabricado en central en el fondo de la excavación previamente realizada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:
CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
CTE. DB HS Salubridad.
Instrucción de Hormigón Estructural EHE.



CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

CONDICIONES PREVIAS.

Antes de proceder a la ejecución de la cimentación, se realizará la confirmación del estudio geotécnico según el apartado 3.4 del DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos (CTE), donde se menciona que, una vez iniciadas las excavaciones, a la vista del terreno excavado y para la situación precisa de los elementos de cimentación, el Director de Obra apreciará la validez y suficiencia de los datos aportados por el estudio geotécnico, adoptando en casos de discrepancia las medidas oportunas para la adecuación de la cimentación y del resto de la estructura a las características geotécnicas del terreno.

Se comprobará, visualmente o mediante las pruebas que se juzguen oportunas, que el terreno de apoyo de aquella se corresponde con las previsiones del Proyecto. El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno, se incorporará a la documentación final de obra.

En particular, se debe comprobar que el nivel de apoyo de la cimentación se ajusta al previsto y, apreciablemente, la estratigrafía coincide con la estimada en el estudio geotécnico, que el nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas, que el terreno presenta, apreciablemente, una resistencia y una humedad similares a la supuesta en el estudio geotécnico, que no se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc, y, por último, que no se detectan corrientes subterráneas que puedan producir socavación o arrastres.

Una vez realizadas estas comprobaciones, se confirmará la existencia de los elementos enterrados de la instalación de puesta a tierra, y que el plano de apoyo del terreno es horizontal y presenta una superficie limpia.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo.

Colocación de toques y/o formación de maestras.

Puesta en obra del hormigón.

Curado del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.



Superficie horizontal y plana.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

5.2.2 Zapata de cimentación de hormigón armado HA-25/b/30/IIa fabricado en central y vertido con cubilote

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Formación de zapata de cimentación de hormigón armado HA-25/B/30/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, con una cuantía aproximada de acero B 500 S UNE 36068.

NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:
Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

Ejecución:

CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

NTE-CSZ. Cimentaciones superficiales: Zapatas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

CONDICIONES PREVIAS.

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas.

Colocación de separadores y fijación de las armaduras.

Puesta en obra del hormigón.

Coronación y enrase de cimientos.

Curado del hormigón.



CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Monolitismo y correcta transmisión de las cargas al terreno.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

5.2.3 Viga de atado entre zapatas

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Formación de viga para el atado de la cimentación, realizada con hormigón armado HA-25/B/30/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, con una cuantía aproximada de acero B 500 S UNE 36068 recubriendo el perfil 55x55x4.

NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

Ejecución: CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

CONDICIONES PREVIAS.

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

FASES DE EJECUCIÓN.

Colocación de la armadura con separadores homologados.

Puesta en obra del hormigón.

Coronamiento y enrase de riostra.

Curado del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Monolitismo y correcta transmisión de las cargas al terreno.



COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

5.2.4 Encofrado metálico recuperable para zapata de cimentación

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Montaje de encofrado recuperable metálico en zapata de cimentación, formado por paneles metálicos, y desencofrado posterior. Incluso p/p de elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y aplicación de líquido desencofrante.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

CONDICIONES PREVIAS.

Antes de proceder a la ejecución de los encofrados hay que asegurarse de que las excavaciones están no sólo abiertas, sino en las condiciones que convenga a las características y dimensiones del encofrado.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo.

Encofrado lateral metálico.

Desencofrado.

Eliminación de restos y retirada a vertedero

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Exactitud de replanteo y monolitismo del conjunto.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá la superficie de hormigón en contacto con el encofrado realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

5.3 Estructuras



5.3.1 Estructura metálica realizada con pórticos

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de pórticos de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente y chapa armada, de las series IPE, HEA mediante uniones soldadas. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con pintura de minio electrolítico. Incluso p/p de conexiones a cimentación, preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos retoques y/o desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Ejecución:

CTE. DB SE-A Seguridad estructural: Acero.

UNE-ENV 1090-1. Ejecución de estructuras de acero. Parte 1: Reglas generales y reglas para edificación.

NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

NTE-EAV. Estructuras de acero: Vigas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Superficie medida por su intradós en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

CONDICIONES PREVIAS.

Aprobación por parte del Director de Ejecución de la Obra del programa de montaje, basado en las indicaciones de Proyecto y elaborado por el montador.

Los soldadores deben estar certificados por un organismo acreditado y cualificarse de acuerdo con la norma UNE-EN 287-1.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y marcado de los ejes.

Izado y presentación de los extremos del pórtico mediante grúa.

Aplomado.

Resolución de las uniones a la base de cimentación.

Reglaje de la pieza y ajuste definitivo de las uniones.



Protección hasta la finalización de las obras frente a acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

Comprobación final del aplomado.

Reparación de defectos superficiales.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Acabado superficial adecuado para el posterior tratamiento de protección.
Estabilidad estructural y correcta transmisión de cargas.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá, en verdadera magnitud, por el intradós, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

5.4 Cerramientos de cubierta y fachada

5.4.1 Paneles translucidos de policarbonato

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Formación de lucernario a dos aguas en cubiertas, con perfilería autoportante de aluminio lacado para una dimensión de luz máxima menor de 3 m revestido con placas alveolares de policarbonato celular incolora y 40 mm de espesor. Incluso perfilería estructural de aluminio lacado, tornillería y elementos de remate y piezas de anclaje para formación del elemento portante, cortes de plancha, perfilería universal con gomas de neopreno para cierres, tornillos de acero inoxidable y piezas especiales para la colocación de las placas. Totalmente terminado en condiciones de estanqueidad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Superficie del faldón medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

CONDICIONES PREVIAS.

La cubierta estará en fase de impermeabilización.

FASES DE EJECUCIÓN.

Montaje del elemento portante.

Montaje de la estructura de perfilería de aluminio.



Colocación y fijación de las placas.

Resolución del perímetro interior y exterior del conjunto.

Sellado elástico de juntas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Estanqueidad al agua y resistencia a la acción destructiva de los agentes atmosféricos.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.4.2 Panel sándwich prefabricado

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje, con panel sándwich lacado+aislante+galvanizado de 40 mm de espesor, conformado con doble chapa de acero, lacado al exterior y galvanizado al interior, con relleno intermedio de espuma de poliuretano de 40 kg/m³ de densidad, fijado a cualquier tipo de correa estructural (sin incluir). Incluso p/p de solapes, recercado de huecos, accesorios de fijación, limahoyas, cumbrera, remates laterales, juntas de estanqueidad, encuentros especiales con paramentos verticales y elementos de fijación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Ejecución:

UNE-ENV 1090-2. Ejecución de estructuras de acero. Parte 2: Reglas suplementarias para chapas y piezas delgadas conformadas en frío.

NTE-QTG. Cubiertas: Tejados galvanizados.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

CONDICIONES PREVIAS.

La naturaleza del soporte permitirá el anclaje mecánico de los rastreles, y su dimensionamiento garantizará la estabilidad, con flecha mínima, del conjunto.



FASES DE EJECUCIÓN.

Delimitación de los huecos de iluminación y ventilación.

Limpieza y presentación de los paneles.

Colocación de los paneles.

Ensamble, reglaje y sujeción de las chapas mediante tornillos autorroscantes.

Ejecución de encuentros especiales y remates.

Protección hasta la finalización de las obras frente a acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Estanqueidad al agua.

Libre dilatación de todos los componentes metálicos.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

5.5 Albañilería

5.5.1 Partición de fábrica de ladrillo cerámico

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Formación de partición de una hoja de 12 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco (chignolo), para revestir, 24x12x9 cm, recibida con mortero de cemento M-5. Incluso p/p de aplomado y recibido de cercos y precercos, mermas y roturas.

NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Ejecución:

CTE. DB HE Ahorro de energía.

NTE-PTL. Particiones: Tabiques de ladrillo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

PROCESO DE EJECUCIÓN.



CONDICIONES PREVIAS.

Se comprobará que se ha terminado la ejecución completa de la estructura, y que se dispone en obra de los cercos y precercos de puertas y armarios.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado en el forjado de los tabiques a realizar.

Colocación y aplomado de miras en las esquinas.

Colocación, aplomado y nivelación de cercos y precercos de puertas y armarios.

Recibido a la obra de los elementos de fijación de cercos y precercos.

Tendido de hilos entre miras.

Colocación de las piezas por hiladas a nivel.

Retirada de riostras y rastreles.

Repaso de juntas y limpieza.

Protección de la obra recién ejecutada frente a golpes, lluvias, heladas y temperaturas elevadas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Las fábricas quedarán monolíticas, estables frente a esfuerzos horizontales, planas y aplomadas, y tendrán una composición uniforme en toda su altura.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

5.5.2 Tabique de placas de yeso laminado

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de tabique múltiple autoportante, modelo MOVINORD F82, formado por una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado a base de montantes (elementos verticales) separados entre ellos, y canales (elementos horizontales) a cada lado del cual se atornillan cuatro placas en total (dos placas tipo normal a cada lado). Incluso p/p de tratamiento de huecos, paso de instalaciones, tornillería, pastas de agarre y juntas, cintas para juntas, anclajes para suelo y techo; totalmente terminado y listo para imprimir y revestir.



NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Ejecución:

CTE. DB HE Ahorro de energía.

UNE 102040 IN. Montajes de los sistemas de tabiquería de placas de yeso laminado con estructura metálica.

NTE-PTP. Particiones: Tabiques de placas y paneles.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

PROCESO DE EJECUCIÓN.

CONDICIONES PREVIAS.

Antes de iniciar los trabajos, se comprobará que están terminadas la estructura, la cubierta y la fachada, estando colocada en ésta la carpintería con su acristalamiento.

Se dispondrá en obra de los cercos y precercos de puertas y armarios.

La superficie horizontal de asiento de las placas debe estar nivelada y el solado, a ser posible, colocado y terminado, salvo cuando el solado pueda resultar dañado durante los trabajos de montaje; en este caso, deberá estar terminada su base de asiento.

Los techos de la obra estarán acabados, siendo necesario que la superficie inferior del forjado quede revestida si no se van a realizar falsos techos.

Las instalaciones, tanto de fontanería y calefacción como de electricidad, deberán encontrarse con las tomas de planta en espera, para su distribución posterior por el interior de los tabiques.

Los conductos de ventilación y las bajantes estarán colocados.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y marcado de tabiques.

Nivelación y limpieza de la base.

Colocación y aplomado de miras.

Colocación, aplomado y nivelación de cercos.

Recibidos a obra.

Montaje de los paneles mediante encaje y pegado de las caras del ensamble.

Tratamiento de huecos.

Ejecución de ángulos.

Ajuste del tabique al forjado mediante pasta o pegamento y acuñado posterior.



Relleno de la junta inferior.

Enrasado y alisado con pasta de juntas.

Paso de instalaciones.

Colocación de cinta de juntas.

Protección del tabique frente a impactos.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Planeidad y aplomado.

Resistencia y estabilidad.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.

5.5.3 Trasdosado de placas de yeso laminado

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de trasdosado directo con perfilería auxiliar de chapa galvanizada, anclada a la fábrica con tornillos de acero, de placas de yeso laminado tipo normal, formando sándwich con una placa tipo normal. Incluso p/p de acero en perfiles laminados para sujeción de piezas, replanteo auxiliar, nivelación, recibido de instalaciones y cajas para mecanismos, encintado y tratamiento de juntas. Totalmente terminado y listo para imprimir y revestir.

NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Ejecución: UNE 102040 IN. Montajes de los sistemas de tabiquería de placas de yeso laminado con estructura metálica.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

PROCESO DE EJECUCIÓN.

CONDICIONES PREVIAS.

Antes de iniciar los trabajos de montaje, se comprobará que se encuentran terminados la estructura, los cerramientos y la cubierta del edificio.



La carpintería exterior deberá estar recibida y, preferiblemente, acristalada.

Se dispondrá en obra de los cercos y precercos de puertas y armarios.

La superficie horizontal de asiento de las placas debe estar nivelada y el solado, a ser posible, colocado y terminado, salvo cuando el solado pueda resultar dañado durante los trabajos de montaje; en este caso, deberá estar terminada su base de asiento.

Los techos de la obra estarán acabados, siendo necesario que la superficie inferior del forjado quede revestida si no se van a realizar falsos techos.

Las instalaciones, tanto de fontanería y calefacción como de electricidad, deberán encontrarse con las tomas de planta en espera, para su distribución posterior por el interior de los tabiques.

Los conductos de ventilación y las bajantes estarán colocados.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y marcado.

Nivelación y limpieza de la base.

Sujeción de las maestras de perfil galvanizado al muro.

Presentación y posterior colocación de las placas sobre las maestras previo replanteo de los huecos para paso de instalaciones y mecanismos.

Recibido de cercos, instalaciones y mecanismos.

Tratamiento de juntas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Planeidad y aplomado.

Resistencia y estabilidad.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305 para las placas de yeso laminado y deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m² para el resto de placas.

5.6 Revestimientos

5.6.1 Alicatado de baldosas cerámicas

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.



Suministro y colocación de alicatado con azulejo liso 3-1 (paramento sin junta (tipo 3), uso en paramentos (tipo 1), uso sin ningún requisito adicional), 15x15 cm, 8 €/m², recibido con mortero de cemento M-5, extendido sobre toda la cara posterior de la pieza y ajustado a punta de paleta, rellenando con el mismo mortero los huecos que pudieran quedar; todo ello previa preparación del paramento soporte con un salpicado con mortero de cemento fluido. Rejuntado 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. Incluso p/p de cortes, cantoneras de PVC, juntas y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Ejecución: NTE-RPA. Revestimientos de paramentos: Alicatados.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m². No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

CONDICIONES PREVIAS.

El soporte debe estar limpio y ser compatible con el material de colocación.

FASES DE EJECUCIÓN.

Preparación de la parte de hormigón del paramento base con un salpicado previo con mortero de cemento diluido.

Amerado de las piezas antes de su colocación por inmersión en agua.

Colocación de una regla horizontal al inicio del alicatado.

Replanteo de las baldosas en el paramento para el despiece de las mismas.

Colocación de las baldosas, comenzando a partir del nivel superior del pavimento y antes de realizar éste, extendiendo el mortero por toda la cara posterior y picándolas con el mango de la paleta.

Rejuntado.

Limpieza del paramento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Adherencia.

Buen aspecto.



COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

5.6.2 Pavimento de oficinas

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y colocación de pavimento de solera autoportante UNIFIX-MEDIUM, suministrado en placas de 300x300x2,0 mm, colocado sobre base (no incluida en este precio) y de 15cm de altura. Incluso p/p de adhesivo de contacto y formación de juntas del pavimento.

NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Ejecución: NTE-RSF. Revestimientos de paramentos: Flexibles.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

CONDICIONES PREVIAS.

El soporte estará seco, limpio y con la planeidad y nivel previstos.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo.

Colocación de los puntales autoportantes.

Marcaje del pavimento.

Colocación de las palcas alveolares.

Colocación del pavimento.

Protección frente a humedades.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Adherencia al soporte.

Buen aspecto.



COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

5.7 Aislamientos

5.7.1 Aislamiento acústico de bajantes

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y colocación de aislamiento acústico en bajantes de 90 mm de diámetro, realizado con aislante acústico elastómero-textil, de 18 mm de espesor, constituido por una lámina de material bituminoso, pesado y flexible, conjuntamente con un estrato de material poroso a base de fibras textiles, para forrado de bajantes y tuberías de PVC, conductividad térmica 0,021 kcal/h.mK; dispuesto en torno a la bajante a modo de coquilla y fijado con cola de contacto, para disminuir el nivel sonoro de la tubería en 25,5 dBA. Incluso p/p de cortes y elementos de fijación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

CONDICIONES PREVIAS.

Se cumplirán las especificaciones del fabricante relativas a la manipulación y colocación.

FASES DE EJECUCIÓN.

Colocación del aislante acústico.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Permanencia de la capa aislante en el lugar previsto.
Protección homogénea de la totalidad de la superficie.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

5.8 Urbanización

5.8.1 Cerramiento exterior de valla con malla metálica

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.



Formación de valla mediante cercado de alambre ondulado A-40 de 12x12 mm de luz de malla y alambre de 2,0 mm, de 1,4 m de altura, recercada con tubo metálico rectangular de 25x25x1,5 mm y postes intermedios cada 2,6 m de tubo galvanizado de 60x60x1,5 mm, completamente montado sobre murete de 0,6 m de altura y 15 cm de espesor de hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, apoyado sobre cimentación de hormigón HA-25/B/20/IIa armado con acero B 500 S UNE 36068. Incluso p/p de excavación, encofrado y desencofrado de muros y biselado de cantos, recibido de postes con hormigón, tensores y grupillas.

NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

Encofrado y desencofrado del murete: NTE-EME. Estructuras de madera: Encofrados.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo la longitud de los huecos de puertas y cancelas.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

CONDICIONES PREVIAS.

Se realizará un estudio de la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

FASES DE EJECUCIÓN.

Excavación de la zanja para cimentación.

Vertido del hormigón de limpieza.

Colocación de las armaduras con separadores homologados.

Vertido, vibrado y curado del hormigón.

Limpieza y preparación de la superficie de apoyo.

Replanteo de los muros a realizar.

Colocación y aplomado del mallazo con separadores homologados.

Colocación de berenjenos en el encofrado para biselado de cantos.



Colocación de pasatubos de PVC para recibido de postes.

Encofrado y desencofrado del murete.

Vertido, vibrado y curado del hormigón.

Protección de la obra recién ejecutada frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas.

Replanteo de alineaciones y niveles.

Marcado de la situación de los postes y tornapuntas.

Colocación de los postes.

Vertido del hormigón para agarre de postes.

Aplomado y alineación de postes y tornapuntas.

Colocación de accesorios.

Colocación de la malla y atirantado del conjunto.

Protección frente a golpes.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Monolitismo del conjunto.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo la longitud de los huecos de puertas y cancelas.

5.8.2 Puerta cancela de valla

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y colocación de dos puertas cancela metálica de carpintería metálica, modelo HORMANN HSS160, de hoja corredera, perfiles rectangulares en cerco zócalo inferior realizado con chapa grecada de 1,2 mm de espesor a dos caras, para acceso de vehículos. Apertura manual. Incluso p/p de pórtico lateral de sustentación y tope de cierre, guía inferior sentados con hormigón HM-25/B/20/I y recibidos a obra; ruedas para deslizamiento, con rodamiento de engrase permanente, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios. Totalmente montada y en funcionamiento.

NORMATIVA DE APLICACIÓN.



Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

CONDICIONES PREVIAS.

Se comprobará que el hueco está terminado y que sus dimensiones son correctas.

FASES DE EJECUCIÓN.

Excavación de tierras.

Replanteo.

Colocación y fijación de los perfiles guía.

Aplomado y nivelación de los elementos.

Vertido del hormigón.

Montaje del sistema de apertura.

Montaje del sistema de accionamiento.

Repaso y engrase de mecanismos y guías.

Protección frente a golpes y paso de vehículos.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Solidez del conjunto y ajuste de los mecanismos.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.8.3 Pavimento de viales de acceso y parking, firme flexible

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Formación de firme flexible para tráfico pesado T1 sobre explanada E3, compuesto por: capa granular de 25 cm de espesor de zahorra artificial ZA25, coeficiente de Los



Ángeles <30 , adecuada para tráfico T1; mezcla bituminosa en caliente: riego de imprimación mediante la aplicación de emulsión bituminosa, tipo ECI, a base de betún asfáltico; capa base de 15 cm de espesor formada por material granular para la fabricación de mezcla bituminosa en caliente S25, coeficiente de Los Ángeles ≤ 30 , adecuado para tráfico T1 con filler calizo, para mezcla bituminosa en caliente y betún asfáltico B 40/50; riego de adherencia mediante la aplicación de emulsión bituminosa, tipo ECR-1, a base de betún asfáltico; capa intermedia de 7 cm de espesor formada por material granular para la fabricación de mezcla bituminosa en caliente S25, coeficiente de Los Ángeles ≤ 25 , riego de adherencia mediante la aplicación de emulsión bituminosa, tipo ECR-1, a base de betún asfáltico; capa de rodadura de 3 cm de espesor formada por material granular para la fabricación de mezcla bituminosa en caliente

M10, coeficiente de Los Ángeles ≤ 15 , adecuado para tráfico T1 con filler calizo, para mezcla bituminosa en caliente y betún asfáltico modificado con polímeros BM-3b.

NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Ejecución: PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

CONDICIONES PREVIAS.

Se comprobará que se ha realizado un estudio de las características del suelo natural sobre el que se va a actuar y se ha procedido a la retirada o desvío de servicios, tales como líneas eléctricas y tuberías de abastecimiento de agua y de alcantarillado.

FASES DE EJECUCIÓN.

Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo de la zavorra.

Preparación de la superficie que va a recibir la zavorra.

Preparación del material.

Extensión de la zavorra.

Compactación de la zavorra.

Tramo de prueba Preparación de la superficie para la imprimación.



Aplicación de la emulsión bituminosa Preparación de la superficie para el riego de adherencia.

Aplicación de la emulsión bituminosa Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo de la mezcla bituminosa.

Preparación de la superficie existente para la capa de mezcla bituminosa.

Aprovisionamiento de áridos para la fabricación de la mezcla bituminosa.

Fabricación de la mezcla bituminosa.

Transporte de la mezcla bituminosa.

Extensión de la mezcla bituminosa.

Compactación de la capa de mezcla bituminosa.

Ejecución de juntas transversales y longitudinales en la capa de mezcla bituminosa.

Tramo de prueba para la capa de mezcla bituminosa

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Resistencia.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

5.8.4 Bordillo

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y colocación de piezas de bordillo recto de hormigón, monocapa, con sección normalizada peatonal A1 (20x14) cm, clase climática B (absorción $\leq 6\%$), clase resistente a la abrasión H (huella ≤ 23 mm) y clase resistente a flexión S (R-3,5 N/mm²). Longitud de bordillo 50 cm, normalizado según UNE-EN 1340 y UNE 127340, para uso en zonas peatonales. Todo ello realizado sobre firme compuesto por base de hormigón en masa HM-20/P/20/I de espesor uniforme de 20 cm y ancho de 10 cm a cada lado del bordillo, vertido desde camión, extendido y vibrado manual con regla vibrante de 3 m, con acabado maestreado, según pendientes del proyecto y colocado sobre explanada con índice CBR > 5 (California Bearing Ratio), no incluida en este precio. Incluso p/p de topes o contrafuertes de 1/3 y 2/3 de la altura del bordillo, del lado de la calzada y al dorso respectivamente, con un mínimo de 10 cm, salvo en el caso de pavimentos flexibles, recibido con mortero M-5 de consistencia seca y posterior rejuntado de anchura máxima 5 mm con mortero de cemento M-5.



NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

CONDICIONES PREVIAS.

Se comprobará que se ha realizado un estudio sobre las características de su base de apoyo.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo de alineaciones y niveles.

Vertido y extendido del hormigón en cama de apoyo.

Colocación, recibido y nivelación de las piezas, incluyendo topes o contrafuertes.

Relleno de juntas con mortero de cemento.

Protección del elemento frente al tránsito, lluvias, heladas y temperaturas elevadas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Alineación.

Monolitismo del conjunto.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

5.9 Carpintería

5.9.1 Carpintería de acero

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.



Suministro y montaje de carpintería de acero para puertas. Sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, totalmente montada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Montaje:

CTE. DB HE Ahorro de energía.

CTE. DB HS Salubridad.

NTE-FCA. Fachadas: Carpintería de acero.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

CONDICIONES PREVIAS.

La fábrica que reciba la carpintería deberá estar terminada, a falta de revestimientos.

FASES DE EJECUCIÓN.

Sellado de juntas perimetrales.

Colocación de herrajes.

Colocación de la hoja y accesorios.

Ajuste final.

Protección de la carpintería frente a golpes, salpicaduras, etc.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Solidez de la unión de la carpintería con la fábrica.

Estanqueidad.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.10 Control de calidad

5.10.1 Ensayo destructivo de perfiles laminados

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.



Ensayos a realizar en laboratorio homologado sobre una muestra de perfil laminado para uso en estructura metálica, tomada en obra, para la determinación de las siguientes características: límite elástico aparente, resistencia a tracción, módulo de elasticidad, alargamiento y estricción, según UNE-EN 10002-1; doblado a 180°, según UNE-EN ISO 7438.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Ensayo a realizar, según documentación del Estudio y Programación de Control de Calidad.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

Desplazamiento a obra, toma de muestras e informe de los resultados de los ensayos realizados.

5.10.1 Ensayo de barras de acero corrugado

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Ensayo a realizar en laboratorio homologado sobre una muestra de barras de acero corrugado, tomada en obra, para la determinación de las siguientes características: sección media equivalente, características geométricas del corrugado, doblado simple, doblado/desdoblado, según UNE 36068; adherencia, según UNE 36740; límite elástico, carga de rotura y alargamiento en rotura, según UNE-EN 10020 e identificación del fabricante, según UNE 36811. Según EHE.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Ensayo a realizar, según documentación del Estudio y Programación de Control de Calidad.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

Desplazamiento a obra, toma de muestras e informe de los resultados de los ensayos realizados.

5.10.2 Ensayo de bloques de hormigón

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Ensayos a realizar en laboratorio homologado sobre una muestra de bloque de hormigón, tomada en obra, para la determinación de las siguientes características: dimensiones y comprobación de la forma según UNE 41167, sección bruta, sección neta e índice de macizo según UNE 41168, absorción de agua según UNE 41170, succión de agua según UNE-EN 772-11, resistencia a la helada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.



Ensayo a realizar, según documentación del Estudio y Programación de Control de Calidad.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

Desplazamiento a obra, toma de muestras e informe de los resultados de los ensayos realizados.

6. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

De acuerdo con el artículo 7.4 del CTE, en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la Dirección Facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación :

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

Título del proyecto:

DISEÑO DE NAVE INDUSTRIAL

PRESUPUESTO

ORIOI ARANA GRACIA

FAUSTINO GIMENA RAMOS

Pamplona, 15-9-2010



5. PRESUPUESTO

ÍNDICE

1. Actuaciones previas	3
2. Movimiento de tierras	3
3. Red de saneamiento	4
4. Cimentación	5
5. Estructura	7
6. Cubierta y cerramiento	7
7. Albañilería	9
8. Falsos techos	9
9. Aislamientos	10
10. Pavimentos y alicatados	10
11. Carpintería	10
12. Obra civil y urbanización	11
13. Protección contra incendios	12
14. Control de calidad	14
15. Seguridad y salud	15
16. Resumen	15



1	Ud.	Actuaciones previas	Cantidad	Precio €	Importe €
1.1	m ²	Ud. de replanteo y marcaje de alineaciones y rasantes al inicio de la obra o durante su ejecución por parte del topógrafo acreditado, con medios de última generación, incluso material auxiliar y mano de obra para marcaje.	1	385,05	385,05
TOTAL DE ACTUACIONES PREVIAS					385,05€
2	Ud.	Movimiento de tierras	Cantidad	Precio €	Importe €
2.1	m ²	Desbroce y limpieza del terreno, por medios mecánicos. hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como media 25 cm	8193,85	0,71	5817,63
2.2	m ³	Excavación de tierras a cielo abierto para formación de un vaciado que en todo su perímetro queda por debajo de la rasante natural, en suelos cohesivos de arcilla semidura, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto.	1150	2,47	2593,5
2.3	m ³	Excavación de tierras a cielo abierto para formación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelos cohesivos de arcilla semidura, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto.	420	10,25	4305
2.4	m ³	Excavación de tierras a cielo abierto para formación de pozos para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelos cohesivos de arcilla semidura, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto.	130,43	9,33	1.261,25
2.5	m ³	Transporte de tierras a vertedero autorizado.	388	4,75	1843



TOTAL DE MOVIMIENTO DE TIERRAS 15820,38€

3	Ud.	Red de saneamiento	Cantidad	Precio €	Importe €
3.1		Formación de arqueta de paso enterrada, de dimensiones interiores 51x51x65cm, construida con fábrica de ladrillo cerámico perforado, de ½ de espesor, recibido con mortero de cemento M-5 sobre solera de hormigón en masa HM30/B/20/I de 15cm de espesor, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento M-15.	18	115,12	2072,16
3.2		Formación de arqueta de paso enterrada, de dimensiones interiores 63x63x80cm, construida con fábrica de ladrillo cerámico perforado, de ½ de espesor, recibido con mortero de cemento M-5 sobre solera de hormigón en masa HM30/B/20/I de 15cm de espesor, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento M-15.	2	126,07	252,14
3.3	m	Suministro y montaje de tubería enterrada de red horizontal de saneamiento, con una pendiente mínima del 1%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, de PVC liso sin normalizar, de 90mm de diámetro interior, colocada sobre cama de arena de 10cm de espesor, compactada y nivelada.	17,5	22,07	386,23
3.4	m	Suministro y montaje de tubería enterrada de red horizontal de saneamiento, con una pendiente mínima del 1%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, de PVC liso sin normalizar, de 125mm de diámetro interior, colocada sobre cama de arena de 10cm de espesor, compactada y nivelada.	35	26,85	939,35
3.5	m	Suministro y montaje de tubería enterrada de red horizontal de saneamiento, con una pendiente mínima	388	4,75	1843



3.6	m	del 1%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, de PVC liso sin normalizar, de 160mm de diámetro interior, colocada sobre cama de arena de 10cm de espesor, compactada y nivelada.	17,5	31,02	542,85
3.7	m	Suministro y montaje de tubería enterrada de red horizontal de saneamiento, con una pendiente mínima del 1%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, de PVC liso sin normalizar, de 200mm de diámetro interior, colocada sobre cama de arena de 10cm de espesor, compactada y nivelada.	65	36,45	2369,25
3.8	m	Suministro y montaje de tubería enterrada de red horizontal de saneamiento, con una pendiente mínima del 1%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, de PVC liso sin normalizar, de 315mm de diámetro interior, colocada sobre cama de arena de 10cm de espesor, compactada y nivelada.	21,3	45,81	975,75
3.9		Instalación y montaje de la conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del polígono a través del pozo de registro.	1	153,38	153,38

TOTAL DE RED DE SANEAMIENTO

9534,11€

4	Ud.	Cimentación	Cantidad	Precio €	Importe €
4.1	m ²	Formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, mediante el vertido con cubilote de hormigón en masa HM-10/B/20/I fabricado en central en el fondo de la excavación previamente realizada.	165,84	9,72	1628,55
4.2	m ³	Formación de zapata de cimentación de hormigón armado HA-25/B/30/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, con una cuantía aproximada de acero B 400 S UNE 36068 de 50	24,05	134,62	3267,61



4.3	m ²	kg/m ³ . Montaje de encofrado recuperable metálico en zapata de cimentación, formado por paneles metálicos, y desencofrado posterior	45,84	19,52	894,8
4.4	m ³	Formación de viga para el atado de la cimentación, realizada con hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, con un perfil 150x150x5.	54	123,23	6654,42
4.5	m ²	Montaje de encofrado recuperable metálico en viga para el atado de la cimentación, formado por paneles metálicos, y desencofrado posterior	50	16,87	842
4.6		Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano de 400x400 mm y espesor 15 mm, con 4 redondos soldados de acero corrugado B 500 S UNE 36068 de 24 mm de diámetro y 35 cm de longitud total.	18	58,45	1052,1
4.7		Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano de 400x400 mm y espesor 15 mm, con 4 redondos soldados de acero corrugado B 500 S UNE 36068 de 20 mm de diámetro y 35 cm de longitud total.	8	56,32	450,46
4.8		Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano de 360x360 mm y espesor 15 mm, con dos prigidizadores soldados y con 4 garrotas soldadas de acero corrugado B 500 S UNE 36068 de 20 mm de diámetro y 35 cm de longitud total.	4	59,15	885
4.9	m ²	Formación de enchado de 20 cm de espesor en caja para base de solera, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo mecánico con rodillo vibratorio tándem articulado, sobre la explanada	2100	6,8	14280



4.10	homogénea y nivelada	2100	20,62	44456,72
	Formación de solera de 15 cm de espesor, de hormigón armado HA-25/B/30/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, armada con malla electro soldada ME 10x10 de Ø 5 mm, acero B 500 T 6x2,20 UNE 36092			

TOTAL DE CIMENTACIÓN **74411,66€**

5	Ud.	Estructura	Cantidad	Precio	Importe €
				€	
5.1	Kg	Suministro y montaje de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados y chapa armada en caliente, piezas simples de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM, para vigas, mediante uniones soldadas.	96356,54	1,78	171514,64
5.2	m ²	Formación de forjado de losa mixta, canto 12 cm, con chapa colaborante de acero galvanizado de 0,75 mm de espesor, de 200/210 mm de paso de malla y 60 mm de altura máxima y hormigón armado HA-25/B/12/IIa fabricado en central y vertido con cubilote; volumen total de hormigón 0,082 m ³ /m ² ; acero B 5400 S UNE 36068, con una cuantía total de 1 kg/m ² ; mallazo ME 20x30, Ø 6 mm, acero B 500 T 6x2,20 UNE 36092	262,5	43,85	11510,63

TOTAL ESTRUCTURA **183025,26€**

6	Ud.	Cubierta y cerramiento	Cantidad	Precio	Importe €
				€	
6.1	m	Suministro y montaje de canalón trapecial de chapa galvanizada, para recogida de aguas de cubierta, formado por piezas preformadas, fijadas	140	24,06	3368,4



		mediante gafas especiales de sujeción al alero			
6.2	m	Suministro y montaje de bajante de PVC liso, serie B (UNE-EN 1329-1) de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con sistema de unión por enchufe encolado, fijada a los muros mediante abrazaderas metálicas, con sus correspondientes piezas especiales de empalme y derivación, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales en el interior del edificio	144	15,55	2239,2
6.3	m ²	Suministro y montaje de cobertura de faldones de cubiertas inclinadas, con panel sándwich lacado+aislante+galvanizado de 40 mm de espesor, conformado con doble chapa de acero y perfil nervado, lacado al exterior y galvanizado al interior, con relleno intermedio de espuma de poliuretano de 40 kg/m ³ de densidad, fijado a cualquier tipo de correa estructural.	1806	56,26	101605,56
6.4	m ²	Cubierta formada por placa translúcida de policarbonato reticular de 40 mm, blanco difusor, tapajuntas, atornillado, remates.	294	45,17	13279,98
6.5	m	Remate de chapa prelacado de 0,7mm de espesor, de diversos desarrollos en coronación, esquinas, puertas y encuentros.	342,5	9,58	3281,15
6.6	m ²	Suministro y montaje de cerramiento formado por paneles prefabricados liso de hormigón armado de 20cm de espesor, 2,5m de altura y 103,75m de longitud.	283,75	88,67	25160,11
6,7	m ²	Fachada de panel prefabricado de 40mm de espesor, una cara galvanizada y otra prelacada, anclado a los perfiles mediante tornillos autorroscantes.	1099,25	58,62	64547,96
6,8	m ²	Fachada formada por placa translúcida de policarbonato reticular de 40 mm,	138,23	45,17	6283,85



blanco difusor, tapajuntas, atornillado, remates.

6.9	m ²	Fachada formada por láminas de vidrio tratado contra la radiación solar de 4x2,5m montados con perfilería de aluminio en acabado gris mate.	410	96,25	39462,5
-----	----------------	---	-----	-------	---------

TOTAL CUBIERTA Y CERRAMIENTO

259228,71€

7	Ud.	Albañilería	Cantidad	Precio €	Importe €
7.1	m ²	Tabique modular desmontable Movinord tipo M-82, ciego, con perfilería vista de acero lacado al homo.	415,58	65,86	27370,1
7.2	m ²	Formación de partición de una hoja de 12 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco, recibida con mortero de cemento M-5. Incluso p/p de aplomado y recibido de cercos y precercos, mermas y roturas.	306	22,04	6744,24
7,3	m ²	Suministro y montaje de tabique múltiple pladur-metal autoportante de 98mm de espesor.	57,4	53,28	3058,27

TOTAL ALBAÑILERÍA

37172,61€

8	Ud.	Falsos techos	Cantidad	Precio €	Importe €
8.1	m ²	Suministro y montaje de falso techo continuo liso con resistencia al fuego EI 90 formado por placas de yeso laminado, con fibra de vidrio textil en la masa.	466,5	42,47	19905,5

**TOTAL FALSOS TECHOS****19905,5€**

9	Ud.	Aislamientos	Cantidad	Precio	Importe €
				€	
9.1	m	Suministro y colocación de aislantes acústicos para bajantes de 75mm de diámetro, realizado con aislante elastómero-textil de 18mm de espesor.	583,1	4,78	2787,22

TOTAL FALSOS TECHOS**2787,22€**

10	Ud.	Pavimentos y alicatados	Cantidad	Precio	Importe €
				€	
10.1	m ²	Suministro y colocación de pavimento autoportante Unifix-medium de 15cm de altura con relleno aislante acústico de goma bituminosa.	423,15	39,73	16811,75
10.2	m ²	Suministro y ejecución de pavimento mediante el método de colocación en capa fina, de baldosas cerámicas de gres esmaltado 2-2-AH, tránsito peatonal leve 2, uso antideslizante higiénico.	53,36	36,23	1933,23
10.3	m ²	Suministro y colocación de alicatado con azulejo liso 3-1 (paramento sin junta (tipo 3), uso en paramentos (tipo 1), uso sin ningún requisito adicional).	18,23	31,59	575,89

TOTAL PAVIMENTOS Y ALICATADOS**19320,87€**

11	Ud.	Carpintería	Cantidad	Precio	Importe €
				€	



11.1	m ²	Puerta metálica seccional industrial HORMANN, fabricada de doble fondo de chapa grecada y precalcada de color blanco, con aislante intermedio de poliuretano inyectado.	33,75	116,35	1.440,32
11.2		Puerta metálica de apertura rápida HORMANN con cierre electromagnético, motor reductor, armario para maniobras, guías laterales.	2	3456,5	6913
11.3		Suministro y montaje de aluminio, anodizado natural, con un espesor mínimo de 15 micras, para conformado de puerta corredera doble de 2,5x2,1m, serie básica y ritura de peute térmico.	1	554,39	554,39
11.4	m ²	Suministro y colocación de puerta metálica de paso de hoja 0,82x2,1m, construida de chapa de acero galvanizado sobre perfil de acero galvanizado en forma de Z.	3	65,49	196,47
11.5	m ²	Suministro y montaje puerta metálica cortafuegos pivotante EI90 homologada de una hoja de 0,82x2,1m, construida con dos chapas de acero galvanizado de 1mm de espesor con material aislante ignífugo.	1	412,98	412,98

TOTAL CARPINTERÍA**9517,16€**

12	Ud.	Obra Civil y Urbanización	Cantidad	Precio €	Importe €
12.1	m	Valla de malla electrosoldada de 13x13mm de lus de malla y 0,9mm de diámetro de 1,5m de altura, recercada con tubo metálico de 25x 25 x1,5 mm. y postes intermedios cada 2m. de tubo de 60x 60x 1,5 mm., totalmente montada, recibido con mortero de cemento y arena de río ¼, y accesorios.	257,4	54,84	14115,82



12.2		Suministro y colocación de puerta cancela corredera HORMANN, formada por tubería cuadrada de acero S275, acanalado horizontal, de dimensiones 700x200 cm, acabado en verde, con bastidor de aluminio, para acceso de vehículos.	2	2.306	4072
12.3	m ²	Formación de firme flexible para tráfico pesado T42, compuesto por: capa granular de 20 cm de espesor de zahorra artificial ZA25, coeficiente de Los Ángeles <35, adecuada para tráfico T42.	5864	11,80	69195,2
12.4	m ²	Suministro y colocación de pavimento de loseta de hormigón para uso exterior en pavimentación de aceras, modelo 4 pastillas, clase resistente a flexión T, clase resistente según la carga de rotura 3, clase de desgaste por abrasión G, formato nominal 20x20x3 cm, color gris, según UNE-EN 1339.	21	31,15	654,15
12.5	m ²	Suministro y colocación de piezas de bordillo recto de hormigón, monocapa, con sección normalizada peatonal A1 (20x14) cm. Longitud de bordillo 50 cm, normalizado según UNE-EN 1340 y UNE 127340, para uso en zonas peatonales. Todo ello realizado sobre firme compuesto por base de hormigón en masa HM-20/P/20/I. Formación de césped por siembra de mezcla de semillas de lodium, agrostis, festuca y poa.	22	38,45	845,9
12.6	m ²	Suministro y apertura de hoyo de 50x50x30cm por medios mecánicos y plantación de viburnus tinus, suministrada en contenedor.	464	18,5	8584

TOTAL OBRA CIVIL Y URBANIZACIÓN

98312,97€



13	Protección contra incendios	Cantidad	Precio €	Importe €
13.1	m ² Preparación y protección de elementos metálicos mediante la aplicación de pintura intumescente de resinas de polimerización especiales hasta conseguir una resistencia al fuego de 60 minutos, con un espesor mínimo de 650 micras. Incluso p/p de raspado de óxidos, limpieza superficial y aplicación de una mano de imprimación anticorrosiva sintética dada a brocha o pistola, con un rendimiento no menor del especificado por el fabricante.	176,4	14,5	2557,8
13.2	m ² Preparación y protección de elementos metálicos mediante la aplicación de mortero ignífugo de perlita o vermiculita hasta conseguir una resistencia al fuego EI120.	262,5	33,35	8754,38
13.3	Suministro y colocación de placa de señalización de equipos contra incendios, en poliestireno fotoluminoscente de 210x210mm.	11	6,81	74,91
13.4	Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B, con 6kg de agente extintor.	11	52,13	573,43
13.5	Suministro y colocación de extintor portátil de nieve carbónica CO ₂ , de eficacia 34B, con 2kg de agente extintor.	2	105	210
13.6	Suministro e instalación de un sistema de detección de incendios formado por central de detección automático con una capacidad máxima de dos zonas de detección y 5 pulsadores de alarma con señalización luminosa tipo rearmable y tapa de plástico basculante.	1	2603,5	2603,5
13.7	Suministro e instalación de aparato autónomo estanco de alumbrado de	9	142,58	1283,22



emergencia y señalización permanente, formado por:lámpara de emergencia fluorescente, lámpara de señalización fluorescente, clase I y grado de protección IP65, flujo luminoso de 455 lumenes.

13.8	Suministro e instalación de aparato autónomo estanco de alumbrado de emergencia y señalización permanente, formado por:lámpara de emergencia fluorescente, lámpara de señalización fluorescente, clase II y grado de protección IP45, flujo luminoso de 355 lumenes.	3	126,47	379,41
------	--	---	--------	--------

TOTAL PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS 16476,65€

14	Ud. Control de calidad	Cantidad	Precio €	Importe €
14.1	Ensayos a realizar en laboratorio homologado sobre una muestra de perfil laminado para uso en estructura metálica, tomada de obra, para la determinación del límite elástico aparente, resistencia a tracción, módulo de elasticidad, alaramiento y estricción, según UNE-EN 10002	1	263,94	263,94
14.2	Ensayo a realizar en laboratorio homologado sobre una muestra de barras de acero corrugado, tomada de obra, para la determinación de la sección media equivalente, características geométricas del corrugado, doblado simple según UNE 36740.	1	115,67	115,67
14.3	Ensayos a realizar en laboratorio homologado sobre una muestra de hormigón, tomada de obra, para la determinación de las dimensiones y comprobación de forma según UNE 41167, sección bruta, sección neta e índice de macizo según UNE 41168.	1	798,56	798,56



TOTAL CONTROL DE CALIDAD 1178,17€

14	Ud. Seguridad y salud	Cantidad	Precio €	Importe €
14.1	Se reserva un 2,5% del presupuesto para realizar el estudio de seguridad y salud por parte del contratista.	1		18160,15

TOTAL SEGURIDAD Y SALUD 18160,15€

Código	RESUMEN	EUROS
1	ACTUACIONES PREVIAS	385,05
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS	15820,38
3	RED DE SANEAMIENTO	9534,11
4	CIMENTACIÓN	74411,66
5	ESTRUCTURA	183025,26
6	CUBIERTA Y CERRAMIENTO	259228,71
7	ALBAÑILERÍA	37172,61
8	FALSO TECHO	2787,22
9	PAVIMENTOS Y ALICATADOS	19320,87
10	CARPINTERÍA	9517,16
11	OBRA CIVIL Y URBANIZACIÓN	98312,97
12	PROTECCION CONTRA INCENDIOS	16476,65
13	CONTROL DE CALIDAD	798,56
14	SEGURIDAD Y SALUD	18160,15

TOTAL DE EJECUCIÓN MATERIAL 744951,36

8,00 % Gastos generales	59596,11
8,00 % Beneficio industrial	59596,11

SUMA DE G.G. Y B.I.	119192,22
18 % I.V.A.	155545,84

TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	864143,48	8
		8
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	864143,48	8
		8



Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de OCHOCIENTOS SESENTA Y CUATRO MIL CIENTO CUARENTA Y TRES con CUARENTA Y OCHO céntimos.



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación :

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

Título del proyecto:

DISEÑO DE NAVE INDUSTRIAL

BIBLIOGRAFÍA

ORIOI ARANA GRACIA

FAUSTINO GIMENA RAMOS

Pamplona, 15-9-2010



2. BIBLIOGRAFÍA

ÍNDICE

1. Libros, prontuarios y catálogos consultados	3
2. Páginas web consultadas	3



1. Libros, prontuarios y catálogos consultados:

- “CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL” Daniel Narro Bañales. UPNA 2009.
- “ESTRUCTURAS METÁLICAS” EJERCICIOS PRÁCTICOS”. UPNA 2009.
- “TEORÍA DE ESTRUCTURAS” Jesús Zurita Garbosa. UPNA 2003.
- “RESISTENCIA DE MATERIALES” Luis Ortiz Berrocal. Ed. McGrawHill 2007
- “TEORÍA DE ESTRUCTURAS Y CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL”. Daniel Narro Bañales. UPNA 2007.
- “ESTRUCTURAS DE ACERO” Tomo 1 y 2. R. Argüelles Álvarez. Ed. Bellisco 2003.
- “NEUFERT. EL ARTE DE PROYECTAR EN ARQUITECTURA” Gustavo Guili 2006
- “CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS METÁLICAS” Pascual Urban Brotons 2008.
- “ESTRUCTURAS METÁLICAS PARA LA EDIFICACIÓN” UPV 2002.
- “PRONTUARIO DE EUROPERFIL” Catálogo de perfiles.
- “PRONTUARIO HAIRCOL59” Catálogo de forjado colaborante.

2. Páginas web consultadas:

- www.siun.navarra.es Portal de información de norma de Navarra.
- Www.sitna.cfnavarra.es Sistema de información territorial de Navarra.
- Www.Soloarquitectura.com Foro de consulta
- www.soloingenieria.com Foro de consulta.
- Www.movinord.es Ctálogo de producto.
- Www.hormann.es Catálogo de producto.
- Www.kawneer.com Catálogo de producto.
- Www.europafil.es Catálogo de producto.
- Www.teczone.es Catálogo de producto.
- Www.construmatica.com Portal de proveedores.

