



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA

Escuela Politécnica

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL

Trabajo Fin de Grado

“Construcción Nave Industrial sin uso definido”

Carlos Giraldo Román

Junio, 2015



Escuela Politécnica

UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA

Escuela Politécnica

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL

Trabajo Fin de Grado

“Construcción Nave Industrial sin uso definido”

Autor: Carlos Giraldo Román

Fdo:

Director: Juan José Mena Gómez

Fdo:

Tribunal Calificador

Presidente:

Fdo:

Secretario:

Fdo:

Vocal:

Fdo:

CALIFICACIÓN:

FECHA:

**CONSTRUCCIÓN
NAVE INDUSTRIAL
SIN USO DEFINIDO**

Cáceres

TRABAJO FIN de GRADO

Junio 2015

Autor: Carlos Giraldo Román

ÍNDICE GENERAL DEL PROYECTO:

- ✓ DOCUMENTO N°1: MEMORIA y ANEJOS
- ✓ DOCUMENTO N°2: PLANOS
- ✓ DOCUMENTO N°3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES
TÉCNICAS
- ✓ DOCUMENTO N°4: PRESUPUESTO

DOCUMENTO N° 1.
MEMORIA
Y
ANEJOS

DOCUMENTO N°1: MEMORIA Y ANEJOS

- **MEMORIA**

- **ANEJOS**

MEMORIA

Índice: Memoria

1. Objeto.....	5
1.1. Agentes.....	5
1.2. Emplazamiento.....	5
2. Antecedentes	6
2.1. Condiciones legales.....	6
2.2. Situación actual	7
3. Descripción del proyecto.....	7
3.1. Descripción del edificio	7
3.2. Memoria constructiva.....	7
4. Instalaciones	10
4.1. Saneamiento	10
4.2. Abastecimiento.....	10
4.3. Instalación eléctrica.....	11
4.4. Instalación contraincendios.....	11
4.5. Urbanización parcela.....	12
5. Estudio de Seguridad y Salud	12
6. Estudio de Impacto Ambiental.....	13
7. Programación de ejecución	13
8. Resumen del presupuesto	13

1. Objeto

La redacción del presente proyecto, constituye el objetivo del Trabajo Fin de Grado de Ingeniería Civil, especialidad Transportes y Servicios Urbanos impartida en la Escuela Politécnica de Cáceres.

El proyecto consiste en la construcción de una nave industrial sin uso definido, en el término municipal de Cáceres (Cáceres), concretamente en el Polígono Industrial “Las Capellanías”.

Una vez terminado la construcción de la nave se procederá a su venta o arrendamiento, con lo cual se desconoce la actividad que se desarrollará en ella.

Será necesario redactar un Proyecto de Actividad con posterioridad, en el cual se describa perfectamente el uso que va a tener.

1.1. Agentes

Promotor: Se redacta el presente proyecto por encargo de la Escuela Politécnica de Cáceres.

Proyectista: Carlos Giraldo Román, alumno de la Escuela Politécnica de la Universidad de Extremadura.

Redactor Estudio Seguridad y Salud: Carlos Giraldo Román.

Director técnico y de ejecución de la obra: Sin determinar. Deberá ser designado por el Promotor, previo al comienzo de las obras.

Coordinador de seguridad y salud: Sin determinar. Deberá ser designado por el Promotor, previo al comienzo de las obras.

1.2. Emplazamiento

La nave industrial estará ubicada entre la calle Esquiladores y la calle Herreros, del Polígono Industrial “Las Capellanías” de Cáceres.

La parcela donde se va a proyectar la industria es la número 245, tiene forma rectangular y una superficie de 4.918 m², de los cuales 900 m² se destinan a la nave industrial. Las coordenadas de dicha parcela son las siguientes (Datum WGS84):

- UTM
 - X: 721.361,27 m.
 - Y: 4.374.271,56 m.

Huso: 29

- Geográficas
 - Latitud: 39° 28' 58,57" N
 - Longitud: 6° 25' 46,09" W

El polígono tiene estupendas comunicaciones y facilidad de acceso a través de la carretera N-630. Para un fácil conocimiento de la situación y localización del terreno, ver *Documento N° 2, Plano N° 1*.

La parcela dispone de los servicios urbanísticos de abastecimiento y evacuación de aguas, suministro de energía eléctrica, alcantarillado, pavimentación de la calzada, acerado y telefonía, lo que le confiere una excelente localización.

2. Antecedentes

2.1. Condiciones legales

En todo momento, se ajustará a las normas urbanísticas del polígono industrial “Las Capellanías” de Cáceres.

Destacar que el Plan General Municipal de Cáceres, fue aprobado por Resolución de 15 de febrero de 2010, según anuncio publicado en el D.O.E. de 30 de marzo de 2010.

Al tratarse de una zona industrial se presentan los siguientes requisitos urbanísticos impuestos por el Plan General Municipal del Ayuntamiento de Cáceres, recogidos en en la siguiente tabla e indicando su cumplimiento.

Normativa de aplicación al proyecto	PGM	Proyecto
Número de Plantas:		
Uso Industrial	2	1
Altura de edificación:		
Mínima altura hasta cumbrera	2,5 m	9,5 m
Condiciones de edificaciones:		
Parcela mínima	500 m ²	4918 m ²
Fachada mínima	5 m	30 m
Fondo mínima	5 m	30 m
Edificabilidad:		
Tipología	0,607 m ² /m ²	0,183 m ² /m ²

2.2. Situación actual

La parcela en la que se llevará a cabo la construcción está ubicada en una de las manzanas centrales del polígono, más concretamente en la parcela 245 quedando centrada entre la calle Herreros por la zona norte y la calle Esquiladores por la zona sur. Por lo que tiene dos accesos a la parcela, uno por cada calle.

Dicha parcela tiene una superficie de 4.918 m² y topográficamente puede describirse como plana, carece de cualquier masa forestal, estando el solar cubierto por un manto herbáceo. En la actualidad dispone de red de electricidad, red de saneamiento y agua potable. Además los dos accesos citados en el párrafo anterior se encuentran debidamente asfaltados y acerados.

3. Descripción del proyecto

3.1. Descripción del edificio

El edificio cubre una superficie de 900 m² de geometría cuadrada.

La nave tendrá una estructura metálica, a dos aguas, de 30 m de largo por 30 m de luz, con una altura a cabeza de pilares de 8 m.

La cubierta será de panel sándwich, de 50 mm de espesor, compuesto por dos chapas, prelacada la cara exterior y galvanizada la interior con aislante de poliestireno expandido.

El cerramiento exterior de la nave se realizará con paneles verticales de hormigón prefabricado de 2,5 x 8 m, de 16 cm de espesor, con 5 cm de espesor de poliestireno expandido en su interior.

El edificio contará con área para aseos vestuarios, dispuesto con los siguientes elementos:

- Aseo masculino, equipado con adaptación a minusválidos.
- Aseo femenino, con idéntica equipación a la del masculino.

- Superficies del edificio:

- Almacén: 839 m²
- Aseo masculino: 30,5 m²
- Aseo femenino: 30,5 m²

3.2. Memoria constructiva

Las edificaciones se llevan a cabo sobre la parcela 245 del polígono “Las Capellanías” con una superficie de 4.918 m², sobre la que se proyecta la ejecución del edificio.

La instalación se desarrolla en una nave de 900 m² en una única planta cuyo eje longitudinal está orientado en dirección noroeste- sureste, y cuyas dimensiones son de 30 x 30 metros.

La estructura está constituida por 7 pórticos separados cada 5 metros. Se describen a continuación las características más importantes:

- Luz: 30 metros
- Longitud: 30 metros.
- Superficie: 900 m².
- Distancia entre pórticos: 5 metros.
- Altura a cabeza de pilares: 8 metros.
- Altura a cumbrera: 9,5 metros.
- Tipo de nave: a dos aguas.
- Separación correas: 1,67 metros.
- Pendiente de cubierta: 10%.

El acero empleado en la estructura metálica es del tipo S235 para las correas y S275 para los pórticos. El hormigón empleado en cimentaciones es HA-25/B/32/IIa. Para las armaduras de los zunchos se emplean barras de acero corrugado B500-S, y para los pernos acero S-275.

La unión de los pilares a la cimentación se realiza mediante placas de anclaje metálicas con pernos de distintos diámetros, número variable, instalando rigizadores en los casos que ha sido necesario. La cimentación se realiza por medio de zapatas aisladas de diferentes dimensiones, con armaduras longitudinales en la parte inferior compuestas de redondos de acero corrugado.

Todos los cálculos constructivos han sido realizados a través del programa informático CYPE 2010.e a través del Generador de Pórticos y Nuevo Metal 3D de dicho programa. Los resultados quedan expuestos en el *Anejo N° 4: "Cálculo de estructura y cimentación"*.

- Cimentación

La cimentación de la estructura se llevará a cabo mediante zapatas aisladas y vigas de atado, colocadas a la misma cota superficialmente y llegando a diferentes profundidades según el fondo de la cimentación necesario para cada zapata.

Todas las zapatas quedan unidas mediante las vigas de atado. Los zunchos serán de 40 x 50 cm con una armadura longitudinal de 4 redondos de acero corrugado de 20 mm de diámetro en cada esquina. Los estribos estarán constituidos por una barra de acero corrugado se 8 mm de diámetro cada 30 cm.

- Estructura portante

Para la unión pilar-zapata se emplearán placas de anclaje de acero S275 y pernos de anclaje de acero. Las dimensiones de estas placas de anclaje son:

- Pilares centrales: tendrán placa base de 50 x 75 cm y espesor de 2,5 cm.
- Pilares hastiales: en estos pilares se disponen placas base de 35 x 50 cm y espesor de 2,5 cm.

Las correas utilizadas serán continuas de perfiles conformados CF, son menos pesadas que los perfiles laminados y cumplen perfectamente la función que se le asigna. Las uniones de las correas con los dinteles estarán hechas mediante soldadura.

Se colocarán 10 correas en cada vertiente de la nave, formadas por perfiles CF-225x2,5, con una separación de 1,67 m.

Los dinteles de los pórticos centrales estarán constituidos por perfiles IPE-450. Los dinteles de los pórticos hastiales tienen perfil IPE-240.

Las vigas de atado de cabeza de pilares presentan un perfil IPE-270.

Tanto los arriostramientos de fachada como los de la cubierta (Cruces de San Andrés) son redondos de Ø18 mm.

- Cubierta

La cubierta de la nave está sustentada en la estructura de la edificación por medios de correas longitudinales. Las correas son elementos resistentes cuya misión es soportar el peso del material de cubierta, compuesto por paneles sándwich y los elementos de fijación de las correas (pernos, acodillados, tuercas y arandelas).

- Cerramientos

El cerramiento, que será el elemento que defina las dimensiones de la edificación será de paneles de hormigón autoportantes de 16 cm de espesor, dispuestos verticalmente, con una anchura de 2,5 metros y altura de 8 m.

4. Instalaciones

4.1. Saneamiento

La instalación de saneamiento se divide en dos redes separadas que antes de salir de la parcela se unen en una misma siendo una red de saneamiento unitario.

- Red de saneamiento de aguas pluviales
- Red de saneamiento de aguas residuales

Las dos redes consideradas se realizan mediante arquetas de paso de diferentes medidas especificadas en el anejo de saneamiento, estas van unidas mediante colectores de distinto diámetro siendo de PVC.

- Red de saneamiento de aguas pluviales

Las aguas pluviales correspondientes a la cubierta son recogidas mediante canalones de PVC y conducidas por medio de bajantes del mismo material hasta la red horizontal de saneamiento.

Los canalones de recogida de aguas pluviales son de sección semicircular de 125 mm y 1% de pendiente, situándose longitudinalmente en la cubierta. Se dispondrá de 4 bajantes de sección circular (dos por fachada) de PVC de 75 mm.

Se dispone una arqueta enterrada a pie de bajante a partir de la cual pasan dichas aguas a la red horizontal de saneamiento.

- Red de saneamiento de aguas residuales

Para la evacuación de las aguas fecales se dispone de botes sifónicos y arquetas correspondientes desde las cuales y a través de colectores y arquetas de paso son depositadas a la arqueta de registro general.

4.2. Abastecimiento

El suministro de agua se realiza a partir de la arqueta de la acometida situada en la propia entrada de la parcela, perteneciente a la red del polígono industrial, que asegura la dotación y presión necesaria en las conducciones para el consumo habitual en este tipo de instalación.

Se instala un contador entre la toma de agua de la red del polígono y la de distribución a la parcela que se ubicará en un armario de 1,3 x 0,6 m x 0,5 m, e irá dotado con sendas llaves de compuerta y grifo de comprobación.

El tramo de la conducción que va desde la acometida hasta el interior del edificio será de PVC enterrado en una zanja de 70 cm de anchura y de 110 cm de profundidad.

En todos los casos, las conducciones correspondientes a la red de saneamiento se encontrarán al menos 50 cm por encima de las de saneamiento.

4.3. Instalación eléctrica

La normativa seguida para el cálculo de la instalación eléctrica de este proyecto es el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, cumpliéndose todas las especificaciones y requisitos que le sean de aplicación.

El suministro eléctrico en B.T. lo proporcionará un centro de transformación con un transformador de 220 kW. La acometida de red en baja tensión irá enterrada.

Las líneas que suministran desde el centro de transformación hasta el Cuadro General de Protección va enterrada bajo tubo de aluminio tetrapolar con aislamiento de XLPE. El resto de la instalación se encuentra montada sobre tubo superficial, con conductor de cobre unipolar con aislamiento de XLPE.

La instalación de electricidad se va a controlar desde un Cuadro General de Protección, situado en la nave y es alimentado desde la acometida que suministrará energía a toda la nave.

4.4. Instalación contraincendios

Todo lo referente a la instalación contra incendios de la industria objeto del proyecto, se encuentra detallado en el *Anejo N° 8: "Protección contra incendios"*.

El edificio industrial que se describe en esta memoria, tiene una configuración que se corresponde a un TIPO C.

TIPO C: El establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio, o varios, en su caso, que está a una distancia mayor de tres metros del edificio más próximo de otros establecimientos. Dicha distancia deberá estar libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio.

Es necesario dotar a la nave de los siguientes sistemas:

- Sistema manual de alarma contra incendios situándose un pulsador junto a cada salida de emergencia, y la distancia máxima a recorrer desde cualquier punto hasta alcanza un pulsador no será superior a 25 m.
- La dotación total de extintores de la nave es de 5. La eficiencia mínima de los extintores es de 21A por ser el grado de riesgo intrínseco del sector de incendio medio.
- Iluminación de emergencia.

4.5. Urbanización parcela

Respecto al cercado, solo se debe montar en las fachadas delantera y trasera y se realizará de la siguiente manera:

Se colocará a partir de fábrica de bloques huecos de hormigón de $40 \times 20 \times 15$ cm, hasta una altura de 0,50 metros como marcan las normas. Sobre estos se colocará una malla de simple torsión de acero galvanizado con rombo de 50×50 mm y altura del rollo 1,50 m.

Las puertas de acceso a la parcela tienen unas dimensiones:

- Puerta de acceso por la calle Esquiladores, la puerta tiene un ancho de 6 metros.
- Puerta de la calle Herreros 7,75 metros de ancho.
- Ambas puertas tienen dos metros de altura. Las dos se han fabricado con guía inferior y evitando perfiles que, en la maniobra de cierre, puedan causar daños, cumpliendo las más exigentes normativas vigentes.
- La hoja de la puerta tiene un acabado de barrotes rectangulares galvanizados.

La solera propuesta en los alrededores de nuestra construcción es de 10 cm de hormigón en masa de 15 kp/cm^2 .

5. Estudio de Seguridad y Salud

En el Anejo nº 13 "Estudio de Seguridad y Salud" de este Proyecto se desarrollan todas las medidas de seguridad y salud laboral, necesarias para minimizar el riesgo de accidentes de esta obra, y garantizar a los operarios unas condiciones de salud y bienestar suficientes.

Se tendrá un especial interés en el cumplimiento de todas las normas indicadas en el documento, cumpliendo con todas las exigencias legales y añadiendo todas aquellas medidas que se considere oportunas en orden a conseguir una obra sin accidentes.

Este estudio contendrá:

- Memoria
- Planos
- Pliego de condiciones
- Presupuesto

También se prevén las instalaciones necesarias en materia de Higiene, en función del número de trabajadores estimados para la obra. Estas instalaciones podrán modificarse, lo mismo que las medidas de seguridad previstas, según las necesidades reales de la obra.

6. Estudio de Impacto Ambiental

La ejecución del presente proyecto conllevará la producción de diferentes impactos en el medio que le rodea, por ello es necesario realizar un Estudio de Impacto Ambiental.

Según el Anexo III del Decreto 81/2011, de 20 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de autorizaciones y comunicación ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura, este proyecto se incluye dentro del grupo 2, por lo que debe someterse al procedimiento de Comunicación Ambiental.

En el *Anejo nº 9 “Impacto Ambiental”*, puede observarse la identificación, evaluación y cuantificación de impactos y las medidas preventivas y correctoras que se implantan para solventarlos.

7. Programación de ejecución

Con la programación obtenemos una aproximación del tiempo necesario para llevar a cabo la ejecución del proyecto. La mejor forma de ver esta programación es mediante el diagrama de Gantt, que puede verse en el *Anejo nº 11: “Plan de obra”* del presente proyecto.

La obra tiene previsto su comienzo el 1 de septiembre del 2.015 y su finalización el 4 de enero de 2.016.

En el cálculo de los tiempos de duración de cada actividad se han tenido en cuenta jornadas laborales de 40 horas semanales repartidas en 8 horas de lunes a viernes.

8. Resumen del presupuesto

El presupuesto de ejecución material del presente proyecto asciende a la cantidad de DOSCIENTOS TREINTA y CUATRO MIL OCHOCIENTOS CUARENTA y CUATRO EUROS con CUARENTA y SIETE CÉNTIMOS (234.844,47 €), con el 13% de Gastos Generales, 6% de Beneficio Industrial, el presupuesto de licitación sin I.V.A. asciende a la cantidad de DOSCIENTOS SETENTA y NUEVE MIL CUATROCIENTOS SESENTA y CUATRO EUROS con NOVENTA y DOS CÉNTIMOS (279.464,92 €), y con el 21% de I.V.A. el presupuesto base de licitación con I.V.A. asciende a la expresada cantidad de **TRESCIENTOS TREINTA y OCHO MIL CIENTO CINCUENTA y DOS EUROS con CINCUENTA y CINCO CÉNTIMOS (338.152,55 €)**.

Cáceres, Junio 2015.
El autor del proyecto:



Fdo: Carlos Giraldo Román

ANEJOS

ÍNDICE ANEJOS:

- 1.- Justificación cumplimiento de normativa
- 2.- Situación
- 3.- Estudio geotécnico
- 4.- Cálculo estructural y cimentación
- 5.- Saneamiento
- 6.- Instalación eléctrica
- 7.- Abastecimiento
- 8.- Protección contra incendios
- 9.- Impacto ambiental
- 10.- Gestión de residuos
- 11.- Plan de obra
- 12.- Justificación de precios
- 13.- Seguridad y Salud

ANEJO N° 1:
JUSTIFICACIÓN DEL
CUMPLIMIENTO DE
LA NORMATIVA

Índice

1.1. JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA.....	3
1.2. NORMA URBANÍSTICA DE APLICACIÓN AL PROYECTO	4
1.2.1. Usos permitidos.....	4
1.3. NORMAS DE CARÁCTER PARTICULAR DEL PROYECTO.....	4
1.3.1. PROYECTOS Y DIRECCIÓN DE OBRA	5
1.3.2. ESTRUCTURAS	5
1.3.2.1. Acciones de la edificación	5
1.3.2.2. Acero	5
1.3.2.3. Hormigón	5
1.3.2.4. Cimentación	5
1.3.2.5. Movimiento de tierras	5
1.3.3. INSTALACIONES	5
1.3.3.1. Electricidad	5
1.3.4. CUBIERTAS	6
1.3.5. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	6
1.3.6. SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO.....	6
1.3.7. MEDIO AMBIENTE	7

1.1. JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA

La edificación deberá estar de acuerdo con las vigentes normas subsidiarias de Cáceres.

De acuerdo con lo expuesto serán de aplicación las vigentes Ordenanzas Regulatoras, sobre condiciones urbanísticas con uso Industrial tipo 1 en el suelo de esta localidad en dicha zona.

La estructura de la planta tendrá las siguientes características generales:

- Luz de la nave: 30m.
- Altura de pilares: 8 m.
- Altura de cumbrera: 9,5 m.
- Separación entre pórticos: 5 m.
- Pendiente de la cubierta: 10%.
- Separación de correas: 1,67 m.

1.2. NORMA URBANÍSTICA DE APLICACIÓN AL PROYECTO

Normativa de aplicación al proyecto	PGM	Proyecto
Número de Plantas:		
Uso Industrial	2	1
Altura de edificación:		
Mínima altura hasta cumbrera	2,5 m	9,5 m
Condiciones de edificaciones:		
Parcela mínima	500 m ²	4918 m ²
Fachada mínima	5 m	30 m
Fondo mínima	5 m	30 m
Edificabilidad:		
Tipología	0,607 m ² /m ²	0,183 m ² /m ²

1.2.1. Usos permitidos

De acuerdo con el Plan General, la zona prevista para la realización del presente proyecto se incluye dentro del suelo urbano, distrito Capellanías 10, semidistrito Capellanías 1001, área de reparto CAP-1, subzona IND.A

Según las ordenanzas de este Plan se define a esta industria como industria media por presentar una superficie de parcela entre los 3000 y 7000 m², un único acceso a cada calle y aparcamientos en el interior.

Sobre condiciones de uso en las zonas industriales, se establece lo siguiente:

Se permite el uso Industrial Tipo 1 en subzona IND.A y el uso Equipamiento Social en la subzona E.

1.3. NORMAS DE CARÁCTER PARTICULAR DEL PROYECTO.

Para la redacción del presente proyecto se han tenido en cuenta las siguientes órdenes y normas:

1.3.1. PROYECTOS Y DIRECCIÓN DE OBRA

- NORMAS SOBRE EL LIBRO DE ÓRDENES Y ASISTENCIAS EN LAS OBRAS DE EDIFICACIÓN. Orden de 09-06-1971 M° de la Vivienda.
- REGULACIÓN DEL CERTIFICADO FINAL DE LA DIRECCIÓN DE OBRAS DE EDIFICACIÓN. Orden de 28-01-1972
- CONDICIONES HIGIÉNICAS MÍNIMAS EN VIVIENDAS. Orden del 29-02-1944 M° de gobernación.

1.3.2. ESTRUCTURAS

1.3.2.1. Acciones de la edificación

- CTE
- NCSE/02 NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE: PARTE GENERAL Y EDIFICACIÓN. Real Decreto 997/2002 de 27-09-2002 Ministerio de Fomento

1.3.2.2. Acero

- CTE-SE-A, RD 1371/2007 de 19 de octubre del Ministerio de Vivienda

1.3.2.3. Hormigón

- EHE-08 INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL, Real Decreto 1247/2008 de 18-07-2008 Ministerio de la Presidencia

1.3.2.4. Cimentación

- CTE-DB-SE-C , RD 1371/2007 de 19 de octubre del Ministerio de Vivienda.

1.3.2.5. Movimiento de tierras

- CTE-DB-SE-C, RD 1371/2007 de 19 de octubre del Ministerio de Vivienda.

1.3.3. INSTALACIONES

- CTE-DB-HS, Orden VIV/984/2009, de 15 abril del ministerio de vivienda

1.3.3.1. Electricidad

- REBT-2002: Reglamento electrotécnico de baja tensión e

Instrucciones técnicas complementarias.

- UNE 20-460-94 Parte 5-523: Intensidades admisibles en los cables y conductores aislados.
- UNE 20-434-90: Sistema de designación de cables.
- UNE 20-435-90 Parte 2: Cables de transporte de energía aislados condieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30 kV.
- UNE 20-460-90 Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobreintensidades.
- UNE 20-460-90 Parte 5-54: Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.
- EN-IEC 60 947-2:1996: Aparata de baja tensión. Interruptores automáticos.
- EN-IEC 60 947-2:1996 Anexo B: Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencial residual.
- EN-IEC 60 947-3:1999: Aparata de baja tensión. Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.
- EN-IEC 60 269-1: Fusibles de baja tensión.
- EN 60 898: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobre intensidades.

1.3.4. CUBIERTAS

- CTE-SE-AE, RD 1371/2007 del Ministerio de Vivienda

1.3.5. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

- DB-SI, RD 1371/2007, de 19 de octubre del Ministerio de Vivienda

1.3.6. SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

- DISPOSICIONES MÍNIMAS EN SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN
Real Decreto 1109/2007 de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
- Prevención de riesgos laborales
Ley 25/2009, de 22 de diciembre Jefatura de Estado. BOE 23-12-2009

- **SEÑALIZACIONES DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO**
Real Decreto 485/1997 de 14-04-1997 M° de Trabajo y Asuntos Sociales.
BOE 23-04-1997
- **SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO**
Real Decreto 486/1997 de 14-04-1997 Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. BOE 23-04-1997
- **MANIPULACIÓN DE CARGAS**
Real Decreto 487/1997 de 14-04-1997 Ministerio de trabajo y asuntos sociales. BOE 23-04-1997
- **UTILIZACIÓN DE EQUIPOS DE TRABAJO**
Real Decreto 1215/1997 de 18-07-1997 Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. BOE 23-04-1997

1.3.7. MEDIO AMBIENTE

- **LEY DE CALIDAD DEL AIRE Y PROTECCIÓN DE LA ATMÓSFERA.** Ley 34/2007 de 15 de Noviembre de la Jefatura de estado
- **LEY DE CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA Y DE ESPACIOS NATURALES DE EXTREMADURA**
Ley 8/1998 de 26-06-1998 Junta de Extremadura

ANEJO N° 2.
SITUACIÓN

Índice

2.1. Situación y emplazamiento	3
--------------------------------------	---

2.1. Situación y emplazamiento

Las instalaciones objeto del presente proyecto, estarán situadas en las parcelas que se muestran en el “Plano de Situación” del Polígono Industrial “Las Capellanías”, de la ciudad de Cáceres, a unos 3 kilómetros del centro de la ciudad, en dirección noroeste.

El polígono donde se proyecta la nave industrial queda limitado al este por la carretera nacional N-630, y al oeste por un tramo de vía del ferrocarril Madrid-Lisboa.

Las coordenadas geográficas del terreno son las siguientes:

- Latitud: 39°28' 58,57"

- Longitud: 6°25' 46,09"

La parcela mencionada carece de algún tipo de edificación. La superficie es plana, careciendo de una pendiente significativa.

Concretamente hablamos de la parcela 245 en la calle Herreros de dicho polígono y cuya superficie es de 4918 m², de los cuales la nave ocupará 900 m², es decir, que el porcentaje de ocupación será del 18,30% aproximadamente.

Se proyecta por tanto la construcción de una nave mediante una estructura metálica de acero con cubierta a dos aguas, en una sola planta, teniendo unas dimensiones de 30 x 30.



**ANEJO N° 3.
ESTUDIO
GEOTÉCNICO**

Índice:

3.1. Introducción.....	3
3.1.1. Antecedentes y fuentes de información	3
3.1.2. Objeto del estudio	3
3.1.3. Obra proyectada	3
3.2. Caracterización geotécnica.....	4
3.2.1. Mapa Geotécnico	4
3.3. Trabajos realizados.....	6
3.3.1. Sondeos geotécnicos	6
3.3.2. Ensayos de penetración dinámica continua.....	6
3.3.3. Ensayos de laboratorio	6
3.3.4. Medición del nivel freático	7
3.4. Conclusiones y recomendaciones.....	7

3.1. Introducción

3.1.1. Antecedentes y fuentes de información

En el presente anejo se muestra la investigación geotécnica del subsuelo de la zona donde se ha proyectado la construcción de la Nave Industrial en el Polígono Industrial “Las Capellanías” (Cáceres).

Para ejecutar el presente estudio geotécnico de la zona se han tenido en cuenta una serie de documentos:

- Hoja 51 (Cáceres) del mapa geotécnico general.
- Memoria de la hoja 51 (Cáceres).
- Plano MF-5 Geotecnia del Plan General Municipal.
- Estudio de impacto ambiental del Plan General de Cáceres.

Como suplemento a los documentos anteriormente mencionados, se realizaron numerosas observaciones de campo en la zona de actuación.

3.1.2. Objeto del estudio

El objeto del presente anejo es básicamente obtener desde el punto de vista geotécnico, las características de los terrenos donde se tiene prevista la construcción del nuevo edificio industrial, realizando una identificación de los terrenos del subsuelo, de manera que nos sirvan como punto de partida en el diseño y construcción de la obra proyectada mediante ensayos de campo (sondeos, penetraciones dinámicas, mediciones del nivel freático, etc.) y ensayos en laboratorio (expansividad, agresividad, granulometrías, etc.). Dichos ensayos nos permiten determinar las características geotécnicas de los estratos presentes, medir la profundidad del nivel freático y recomendar un tipo de hormigón relacionándolo con el tipo de exposición al que estará sometido. Por último, determinar una tensión admisible y recomendar la cimentación más adecuada.

3.1.3. Obra proyectada

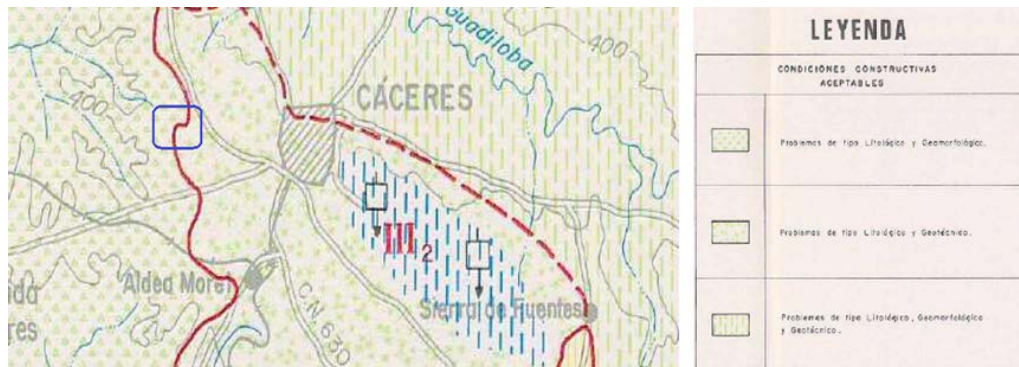
El terreno estudiado está situado en la parcela 245 del Polígono Industrial “Las Capellanías” de la ciudad de Cáceres; la zona donde se llevará a cabo el proyecto posee una superficie de 4.918 m².

3.2. Caracterización geotécnica

Es recomendable obtener una serie de catas a lo largo de la zona de influencia con el objetivo de poder analizar el suelo según el PG-3 obteniendo valores cuantitativos para una mejor definición de la explanada, de la capacidad portante.

3.2.1. Mapa Geotécnico

La zona de las obras se localiza en la Hoja n° 51/ 3-7 (Cáceres) del Mapa Geotécnico General, a escala 1/200.000, editado por el Instituto Geológico Minero de España.



Fuente: Mapa Geotécnico General

El cuadro marcado en azul en la imagen anterior corresponde a la zona de construcción.

Mediante este documento, la localización de la obra se sitúa en un área con unas condiciones constructivas aceptables. Los problemas (de importancia muy relativa) que pueden darse en esta zona son de tipo litológico y geomorfológico.

Esta zona se clasifica en el mapa como III1 (región II “Macizos graníticos y granodioríticos. Relieves intermedios”, área 1 “Macizo granítico de Cáceres”), siendo la información que nos aporta la siguiente:

- “Gran afloramiento granodiorítico de dos micas, meteorizado en la parte norte. Formándose una capa de alteración. Escaso suelo.
- Morfología de pendiente suave con algunas zonas deprimidas que dan lugar a charcas.
- Semipermeable o impermeable en zonas donde se forman charcas, drenaje aceptable.
- Capacidad de carga alta. Sin asentamientos. Estabilidad según fracturación.”

Sin embargo es importante puntualizar la cercanía con otra de las zonas diferenciadas en este mapa clasificada como III2 (región III “Materiales paleozoico, pizarras, esquistos y cuarcitas principalmente. Relieve muy variable”, área 2 “Calizas paleozoicas de Cáceres”), sobre la que se asienta la mayor parte de la ciudad. De este terreno incorporamos la siguiente información:

- “Calizas y pizarras situadas cerca de Cáceres, carstificadas en parte, escaso recubrimiento superficial a base de retazos de rana y pie de monte heterogéneos.
- Morfología con relieve montañoso.
- Permeables las calizas, impermeables las pizarras, acuífero calizo, drenaje favorable.
- Capacidad de carga alta y media.
- Inestabilidad local según fracturación.”

La información geotécnica que aparece en el Estudio de Impacto Ambiental del Plan General Municipal de Cáceres, al igual que en el mapa geotécnico de dicho documento es exactamente la misma que la ya expuesta.

En la memoria de la hoja 51 del mapa geotécnico aparece también información relevante acerca de las características del sustrato, grado de estabilidad, condiciones de drenaje, permeabilidad de los materiales, capacidad de carga y asientos previsibles.

A continuación se expone un cuadro resumen sobre la clasificación que recibe la zona a urbanizar en estos aspectos.

	II ₁ (zona a urbanizar)	III ₂ (zona adyacente)
Sustrato	Granito	Pizarra
Grado de estabilidad	Zona estable bajo condiciones naturales y acción del hombre	
Drenaje	Favorable	
Permeabilidad	Semipermeable	Impermeable
Capacidad de carga	Alta	Media
Asientos previsibles	Inexistencia de asientos para cargas medias	

3.3. Trabajos realizados

Se han realizado los siguientes trabajos:

- Sondeos geotécnicos.
- Ensayos de penetración dinámica continua.
- Ensayos de laboratorio.
- Medición del nivel freático.

3.3.1. Sondeos geotécnicos

Las profundidades alcanzadas fueron las siguientes:

Sondeo N°	Perforación en terreno vegetal	Perforación en suelo residual y pizarras muy alteradas (m)	Perforaciones en pizarras alteradas (m)	Profundidad total (m)
S-1	0,10	5,10	5,50	10,70
S-2	0,30	7,50	2,00	9,80

Profundidades obtenidas con el tomamuestras

3.3.2. Ensayos de penetración dinámica continua

Las profundidades alcanzadas fueron las siguientes:

Penetración dinámica	Profundidad (cm)
PD-1	20,00
PD-2	20,00

Profundidades dinámicas

3.3.3. Ensayos de laboratorio

Sobre las muestras extraídas en los sondeos, se han realizado los siguientes ensayos:

- Una determinación de sulfatos en suelo según EHE.
- Una determinación de acidez Baumann-Gully según EHE.
- Dos determinaciones de la humedad natural. UNE 103.300.
- Dos determinaciones de la densidad relativa. UNE 103.302.
- Dos análisis granulométricos. UNE 103.101.
- Dos determinaciones de los límites de Atterberg. UNE 103.103-104.

3.3.4. Medición del nivel freático

Se ha estudiado el nivel freático en los sondeos realizados, encontrándose agua a una profundidad que oscila entre 7,00 m y 5,50 m respecto a la cota de emboquillado (S-1 Y S-2 selectivamente). Por lo tanto, el agua se encontrará aproximadamente a una cota de 8,00 m respecto a la acera de la parte alta.

El agua existente circulará por la parte superior de las pizarras, en la zona donde ésta se encuentre fracturada. La fisuración producida por el diaclasado y la red de fracturas de la pizarra permite una circulación rápida y fluida a la vez que compleja.

Dada la naturaleza de los materiales se pueden producir ligeras oscilaciones del nivel freático generadas por periodos climáticos de abundantes precipitaciones. Deben tenerse en cuenta que las mediciones del nivel freático son datos puntuales en el tiempo.

3.4. Conclusiones y recomendaciones

Teniendo en cuenta los datos aportados por los sondeos geotécnicos y los ensayos de penetración dinámica y de laboratorio, el terreno existente en la parcela consiste en:

- Tierra vegetal de colores no muy oscuros y no excesiva materia orgánica, su espesor medio es de 0,30 m.
- Suelo residual arcillo-limoso formado por alteración y pizarras con grado de meteorización V según la escala ISRM, estos niveles son de carácter centimétrico y mantiene la textura pizarrosa de la roca. En conjunto presenta colores marrones, composición mineralógica principal: cuarzo, feldespato potásico, plagioclasas y abundantes micas. Su espesor puede ser variable, oscilando con los sondeos entre los 5,50 m y los 7,50 m. El buzamiento de las pizarras varía ligeramente entre 15° y 20°.
- Por debajo aparecen pizarras alteradas en grado IV (III en el último metro de los sondeos) de la escala ISRM, presencia de algunas fracturas originadas por diaclasado a 45°. Intercalados entre la roca aparecen capas centimétricas de anfibolitas. Pátinas de óxido de hierro en las fracturas que generan colores rojizos.

Como recomendaciones generales;

La excavación se realizará de forma que no se alteren las características mecánicas del suelo para ello se recomienda que la retirada de los últimos 15 o 20 cm no sea efectuada hasta inmediatamente antes de iniciar el vertido del hormigón de limpieza o regularización, especialmente en suelos cohesivos.

Una vez alcanzado el firme elegido, y antes de hormigonar, se limpiará y nivelará el fondo.

En cimentación mediante losa de hormigón armado es conveniente situar bajo la misma una capa de zahorra compactada (98% de compactación con respecto a la densidad máxima del ensayo de apisonado modificado), con el fin de homogeneizar los asentamientos debidos a la descompresión del terreno por la excavación.

Todas las consideraciones recogidas en este informe han sido obtenidas a partir de ensayos puntuales, cuyos resultados se han extrapolado al resto de la parcela en las actuales condiciones del terreno.

Así mismo se comprobará durante la ejecución de las excavaciones para la cimentación, que el terreno efectuado corresponde al definido en este estudio.

**ANEJO N°4. CÁLCULO
ESTRUCTURAL Y
CIMENTACIÓN**

**Índice**

4.1. Datos obra	2
4.1.1. Normas consideradas.....	2
4.1.2. Estados límite	2
4.2. Estructura	4
4.2.1. Geometría.....	4
4.2.1.1. Barras.....	4
4.2.2. Placas de anclaje.....	5
4.2.2.1. Medición placas de anclaje.....	5
4.3. Cimentación	5
4.3.1. Elementos de cimentación aislados	5
4.3.2. Vigas de atado.....	7
4.4. Comprobaciones de barras.....	10
4.4.1. Comprobación pilar central.....	10
4.4.2. Comprobación pilar hastial	30
4.4.3. Comprobación viga atado cabeza de pilares	50
4.4.4. Comprobación de dintel central	57
4.4.5. Comprobación dintel hastial.....	67
4.4.6. Comprobación redondos	78
4.4.7. Comprobación de correas	81
4.5. Comprobación placas de anclaje.....	82
4.5.1. Comprobación placa de anclaje pilar central	82
4.5.2. Comprobación placa de anclaje pilar hastial	83
4.6. Cimentación	85
4.6.1. Comprobación zapata pilar central	85
4.6.2. Comprobación zapata pilar hastial.....	88
4.6.3. Comprobación zapata pilar esquina	90
4.6.4. Comprobación viga de atado centrales.....	93
4.6.5. Comprobación viga de atado hastiales.....	95



4.1.- DATOS DE OBRA

Para el cálculo de las edificaciones, por su fiabilidad en los resultados, teniendo en cuenta la complejidad de algunas partes de la estructura, se ha utilizado el software CYPE ingenieros, en su versión 2010 e, con las aplicaciones de “Generador de Pórticos” y “Nuevo Metal 3D”.

La parcela dispone como se ha mencionado con anterioridad de 4.918 m², de los cuales 900 m² son los que van a estar ocupados por la construcción, las características de ésta son:

- Luz: 30,00 m.
- Longitud: 30,00 m.
- Superficie: 900 m².
- Separación de pórticos: 5,00 m.
- Altura a cabeza de pilares: 8,00 m.
- Altura cumbre: 9,50 m.
- Separación correas: 1,67 m.
- Nave a dos aguas.
- Pendiente de la cubierta: 10 %.
- Pórticos biempotrados.

4.1.1.- Normas consideradas

Cimentación: EHE-08-CTE

Hormigón: EHE-08-CTE

Aceros conformados: CTE DB-SE A

Aceros laminados y armados: CTE DB-SE A

4.1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Categoría de uso: A. Zonas residenciales
E.L.U. de rotura. Acero conformado	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Acero laminado	
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

**- Situaciones de proyecto**

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

Con coeficientes de combinación

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

Sin coeficientes de combinación

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

Donde:

G_k Acción permanente

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\Psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\Psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08-CTE

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

E.L.U. de rotura. Acero conformado: CTE DB-SE A**E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A**



Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_A)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Tensiones sobre el terreno

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

Desplazamientos

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

4.2.- ESTRUCTURA

4.2.1.- Geometría

4.2.1.1.- Barras

- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E	ν	G	f_y	α_t	γ
Tipo	Designación	(GPa)		(GPa)	(GPa)	(m/m°C)	(kN/m ³)
Acero laminado	S275	206.01	0.300	79.23	0.28	1.2e-005	77.01
Acero conformado	S235	206.00	0.300	79.23	0.23	1.2e-005	77.01

Notación:
E: Módulo de elasticidad
 ν : Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
 f_y : Límite elástico
 α_t : Coeficiente de dilatación
 γ : Peso específico

**- Resumen de medición**

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kp)	Serie (kp)	Material (kp)
Acero laminado	S275	IPE	IPE 270	121.00			0.555			4359.81		
			IPE 240	60.30			0.236			1850.80		
			IPE 450	80.00			0.790			6204.64		
			IPE 450, Simple con cartelas	150.75			2.504			12937.23		
			UPN 160	225.00	412.05		0.540	4.085		4239.00	25352.48	
			HEB	15.00			0.065			506.33	4239.00	
			Redondos	273.35	15.00		0.065			546.03	506.33	
				273.35			0.070			546.03	546.03	
			L	23.43			0.009			69.71	69.71	
							23.43			0.009		69.71
					948.82			4.768		30713.55		
Acero conformado	S235	Conformados C	CF-225x2.5	50.00	50.00	50.00	0.052	0.052	0.052	410.57	410.57	410.57

4.2.2.- Placas de anclaje**4.2.2.1.- Medición placas de anclaje**

Pilares	Acero	Peso kp	Totales kp
N1, N3, N31, N33	S275	4 x 34.34	
N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28	S275	10 x 84.90	
N36, N37, N38, N39, N40, N45, N47, N49, N50, N52	S275	10 x 38.11	
			1367.47
Totales			1367.47

4.3.- CIMENTACIÓN**4.3.1.- Elementos de cimentación aislados****- Descripción**

Referencias	Geometría	Armado
N3, N33, N31 y N1	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 140.0 cm Ancho zapata Y: 200.0 cm Canto: 90.0 cm	Sup X: 8Ø16c/24 Sup Y: 6Ø16c/24 Inf X: 8Ø16c/24 Inf Y: 6Ø16c/24
N8, N13, N18, N23, N28, N26, N21, N16, N11 y N6	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 220.0 cm Ancho zapata Y: 320.0 cm Canto: 120.0 cm	Sup X: 11Ø20c/29 Sup Y: 8Ø20c/29 Inf X: 11Ø20c/29 Inf Y: 8Ø20c/29



Referencias	Geometría	Armado
N40, N39, N36, N37, N38, N45, N47, N49, N50 y N52	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 140.0 cm Ancho zapata Y: 200.0 cm Canto: 95.0 cm	Sup X: 15Ø12c/13 Sup Y: 10Ø12c/13 Inf X: 15Ø12c/13 Inf Y: 10Ø12c/13

- Medición

Referencias: N3, N33, N31 y N1		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	8x1.60	12.80
	Peso (kg)	8x2.53	20.20
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	6x2.20	13.20
	Peso (kg)	6x3.47	20.83
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	8x1.66	13.28
	Peso (kg)	8x2.62	20.96
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	6x2.26	13.56
	Peso (kg)	6x3.57	21.40
Totales	Longitud (m)	52.84	
	Peso (kg)	83.39	83.39
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	58.12	
	Peso (kg)	91.73	91.73

Referencias: N8, N13, N18, N23, N28, N26, N21, N16, N11 y N6		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	11x2.48	27.28
	Peso (kg)	11x6.12	67.28
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	8x3.10	24.80
	Peso (kg)	8x7.65	61.16
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	11x2.64	29.04
	Peso (kg)	11x6.51	71.62
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	8x3.48	27.84
	Peso (kg)	8x8.58	68.66
Totales	Longitud (m)	108.96	
	Peso (kg)	268.72	268.72
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	119.86	
	Peso (kg)	295.59	295.59

Referencias: N40, N39, N36, N37, N38, N45, N47, N49, N50 y N52		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	15x1.59	23.85
	Peso (kg)	15x1.41	21.17
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	10x2.19	21.90
	Peso (kg)	10x1.94	19.44
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	15x1.59	23.85
	Peso (kg)	15x1.41	21.17
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	10x2.19	21.90
	Peso (kg)	10x1.94	19.44
Totales	Longitud (m)	91.50	
	Peso (kg)	81.22	81.22
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	100.65	
	Peso (kg)	89.34	89.34

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)	
	Ø12	Ø16	Ø20	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N3, N33, N31 y N1		4x91.73		366.92	4x2.52	4x0.28
Referencias: N8, N13, N18, N23, N28, N26, N21, N16, N11 y N6			10x295.59	2955.90	10x8.45	10x0.70
Referencias: N40, N39, N36, N37, N38, N45, N47, N49, N50 y N52	10x89.34			893.40	10x2.66	10x0.28



Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)	
	Ø12	Ø16	Ø20	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Totales	893.40	366.92	2955.90	4216.22	121.16	10.96

4.3.2.- Vigas

- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
C [N1-N6], C [N26-N31] y C [N8-N3]	Ancho: 40.0 cm Canto: 50.0 cm	Superior: 2 Ø20 Inferior: 2 Ø20 Piel: 1x2 Ø20 Estribos: 1xØ8c/30
C [N6-N11], C [N11-N16], C [N16-N21], C [N21-N26], C [N23-N18], C [N18-N13], C [N13-N8] y C [N23-N28]	Ancho: 40.0 cm Canto: 50.0 cm	Superior: 2 Ø20 Inferior: 2 Ø20 Piel: 1x2 Ø20 Estribos: 1xØ8c/30
C [N31-N38], C [N40-N33], C [N3-N52] y C [N45-N1]	Ancho: 40.0 cm Canto: 50.0 cm	Superior: 2 Ø20 Inferior: 2 Ø20 Piel: 1x2 Ø20 Estribos: 1xØ8c/30
C [N38-N37], C [N37-N36], C [N36-N39], C [N39-N40], C [N52-N50], C [N50-N49], C [N49-N47] y C [N47-N45]	Ancho: 40.0 cm Canto: 50.0 cm	Superior: 2 Ø20 Inferior: 2 Ø20 Piel: 1x2 Ø20 Estribos: 1xØ8c/30
C [N33-N28]	Ancho: 40.0 cm Canto: 50.0 cm	Superior: 2 Ø20 Inferior: 2 Ø20 Piel: 1x2 Ø20 Estribos: 1xØ8c/30

- Medición

Referencias: C [N1-N6], C [N26-N31] y C [N8-N3]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø20	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x5.67	11.34
	Peso (kg)		2x13.98	27.97
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x5.46	10.92
	Peso (kg)		2x13.47	26.93
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x5.67	11.34
	Peso (kg)		2x13.98	27.97
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	12x1.53		18.36
	Peso (kg)	12x0.60		7.25
Totales	Longitud (m)	18.36	33.60	
	Peso (kg)	7.25	82.87	90.12
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	20.20	36.96	
	Peso (kg)	7.98	91.15	99.13

Referencias: C [N6-N11], C [N11-N16], C [N16-N21], C [N21-N26], C [N23-N18], C [N18-N13], C [N13-N8] y C [N23-N28]			B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado			Ø8	Ø20	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)			2x5.61	11.22
	Peso (kg)			2x13.84	27.67
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)			2x5.43	10.86
	Peso (kg)			2x13.39	26.78
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			2x5.61	11.22
	Peso (kg)			2x13.84	27.67
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	11x1.53			16.83
	Peso (kg)	11x0.60			6.64



Referencias: C [N6-N11], C [N11-N16], C [N16-N21], C [N21-N26], C [N23-N18], C [N18-N13], C [N13-N8] y C [N23-N28]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø20	
Totales	Longitud (m)	16.83	33.30	88.76
	Peso (kg)	6.64	82.12	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	18.51	36.63	97.64
	Peso (kg)	7.30	90.34	

Referencias: C [N31-N38], C [N40-N33], C [N3-N52] y C [N45-N1]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø20	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x5.61	11.22
	Peso (kg)		2x13.84	27.67
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x5.40	10.80
	Peso (kg)		2x13.32	26.63
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x5.61	11.22
	Peso (kg)		2x13.84	27.67
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	12x1.53		18.36
	Peso (kg)	12x0.60		7.25
Totales	Longitud (m)	18.36	33.24	89.22
	Peso (kg)	7.25	81.97	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	20.20	36.56	98.14
	Peso (kg)	7.98	90.16	

Referencias: C [N38-N37], C [N37-N36], C [N36-N39], C [N39-N40], C [N52-N50], C [N50-N49], C [N49-N47] y C [N47-N45]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø20	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x5.94	11.88
	Peso (kg)		2x14.65	29.30
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x5.67	11.34
	Peso (kg)		2x13.98	27.97
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x5.94	11.88
	Peso (kg)		2x14.65	29.30
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	13x1.53		19.89
	Peso (kg)	13x0.60		7.85
Totales	Longitud (m)	19.89	35.10	94.42
	Peso (kg)	7.85	86.57	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	21.88	38.61	103.86
	Peso (kg)	8.64	95.22	

Referencia: C [N33-N28]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø20	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x5.73	11.46
	Peso (kg)		2x14.13	28.26
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x5.73	11.46
	Peso (kg)		2x14.13	28.26
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x5.73	11.46
	Peso (kg)		2x14.13	28.26
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	12x1.53		18.36
	Peso (kg)	12x0.60		7.25
Totales	Longitud (m)	18.36	34.38	92.03
	Peso (kg)	7.25	84.78	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	20.20	37.82	101.23
	Peso (kg)	7.98	93.25	

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø20	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: C [N1-N6], C [N26-N31] y C [N8-N3]	3x7.97	3x91.16	297.39	3x0.63	3x0.13



Elemento	B 500 S, Y _s =1.15 (kg)			Hormigón (m ³)	
	Ø8	Ø20	Total	HA-25, Y _c =1.5	Limpieza
Referencias: C [N6-N11], C [N11-N16], C [N16-N21], C [N21-N26], C [N23-N18], C [N18-N13], C [N13-N8] y C [N23-N28]	8x7.31	8x90.33	781.12	8x0.56	8x0.11
Referencias: C [N31-N38], C [N40-N33], C [N3-N52] y C [N45-N1]	4x7.97	4x90.17	392.56	4x0.63	4x0.13
Referencias: C [N38-N37], C [N37-N36], C [N36-N39], C [N39-N40], C [N52-N50], C [N50-N49], C [N49-N47] y C [N47-N45]	8x8.63	8x95.23	830.88	8x0.72	8x0.14
Referencia: C [N33-N28]	7.97	93.26	101.23	0.63	0.13
Totales	191.28	2211.90	2403.18	15.28	3.06



4.4. Comprobaciones de barras

A continuación se detallan las barras "tipo" más desfavorables de la estructura.

4.4.1.- COMPROBACION PILAR CENTRAL

Se ha elegido el pilar central más desfavorable para demostrar que incluso éste cumple las normativas detalladas con anterioridad.

Flechas

Referencias:

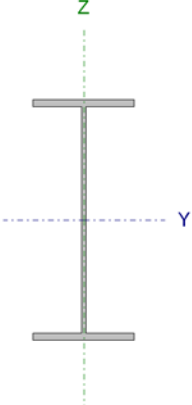
Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz	
	Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima relativa xz		Flecha activa relativa xy		Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N28/N29	8.000	9.87	8.000	19.48	8.000	16.76	8.000	33.86
	8.000	L/810.3	8.000	L/410.6	8.000	L/922.1	8.000	L/420.2

Comprobaciones E.L.U. (Completo)

Barra N28/N83

Perfil: IPE 450 Material: Acero (S275)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
		N28	N83	5.000	98.80	33740.00	1676.00
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme							
	Pandeo		Pandeo lateral				
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.			
β	0.70	2.40	0.00	0.00			
L _K	3.500	12.000	0.000	0.000			
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000			
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos							

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

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

η : 0.022





El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N83, para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·V(90°)H1.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{t,Ed} : \underline{57.43} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$$N_{t,Rd} : \underline{2587.62} \text{ kN}$$

Donde:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{98.80} \text{ cm}^2$$

f_{vd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{vd} : \underline{261.9} \text{ MPa}$$

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

Siendo:

f_y : Límite elástico.

$$f_y : \underline{275.0} \text{ MPa}$$

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

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

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

Se debe satisfacer:

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

$$\eta : \underline{0.034} \quad \checkmark$$

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

$$\eta : \underline{0.054} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N28, para la combinación de acciones 1.35·G+1.05·Q+1.5·Nieve: estado inicial.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{81.86} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} = A_{ef} \cdot f_{yd}$$

$$N_{c,Rd} : \underline{2398.99} \text{ kN}$$

Donde:

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

$$\text{Clase} : \underline{4}$$

A_{ef} : Área de la sección eficaz para las secciones de clase 4.

$$A_{ef} : \underline{91.60} \text{ cm}^2$$

f_{vd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{vd} : \underline{261.9} \text{ MPa}$$

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

Siendo:

f_y : Límite elástico.

$$f_y : \underline{275.0} \text{ MPa}$$

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

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

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:



$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A_{ef} \cdot f_{yd}$$

$$N_{b,Rd} : \underline{1520.54} \text{ kN}$$

Donde:

A_{ef} : Área de la sección eficaz para las secciones de clase 4.

$$A_{ef} : \underline{91.60} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.9} \text{ MPa}$$

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

Siendo:

f_y : Límite elástico.

$$f_y : \underline{275.0} \text{ MPa}$$

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

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

χ : Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - (\bar{\lambda})^2}} \leq 1$$

$$\chi_y : \underline{0.84}$$

$$\chi_z : \underline{0.63}$$

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot (\bar{\lambda} - 0.2) + (\bar{\lambda})^2 \right]$$

$$\phi_y : \underline{0.81}$$

$$\phi_z : \underline{1.07}$$

α : Coeficiente de imperfección elástica.

$$\alpha_y : \underline{0.21}$$

$$\alpha_z : \underline{0.34}$$

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A_{ef} \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.72}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{0.94}$$

N_{cr} : Axil crítico de pandeo elástico.

$$N_{cr} : \underline{2835.68} \text{ kN}$$

El axil crítico de pandeo elástico N_{cr} es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr,y} : \underline{4856.26} \text{ kN}$$

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : \underline{2835.68} \text{ kN}$$

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \underline{\infty}$$

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.

$$I_y : \underline{33740.00} \text{ cm}^4$$

I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

$$I_z : \underline{1676.00} \text{ cm}^4$$

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

$$I_t : \underline{66.87} \text{ cm}^4$$

I_w : Constante de alabeo de la sección.

$$I_w : \underline{791000.00} \text{ cm}^6$$

E : Módulo de elasticidad

$$E : \underline{210000} \text{ MPa}$$

G : Módulo de elasticidad transversal.

$$G : \underline{81000} \text{ MPa}$$

L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.

$$L_{ky} : \underline{12.000} \text{ m}$$

L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.

$$L_{kz} : \underline{3.500} \text{ m}$$

L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.

$$L_{kt} : \underline{0.000} \text{ m}$$

i_0 : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

$$i_0 : \underline{18.93} \text{ cm}$$



$$i_o = (i_y^2 + i_z^2 + y_o^2 + z_o^2)^{0.5}$$

Siendo:

i_y , i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.

y_o , z_o : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

$$i_y : \underline{18.48} \text{ cm}$$

$$i_z : \underline{4.12} \text{ cm}$$

$$y_o : \underline{0.00} \text{ mm}$$

$$z_o : \underline{0.00} \text{ mm}$$

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

Se debe satisfacer:

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

$$\eta : \underline{0.403}$$



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N28, para la combinación de acciones 1.35·G+1.05·Q+0.9·V(0°)H2+1.5·Nieve:estadoinicial.

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N28, para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·V(180°)H1.

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

$$M_{Ed}^+ : \underline{179.44} \text{ kN·m}$$

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

$$M_{Ed}^- : \underline{178.97} \text{ kN·m}$$

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

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

$$M_{c,Rd} : \underline{445.76} \text{ kN·m}$$

Donde:

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

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

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

$$W_{pl,y} : \underline{1702.00} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.9} \text{ MPa}$$

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

Siendo:

f_y : Límite elástico.

$$f_y : \underline{275.0} \text{ MPa}$$

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

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

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

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

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

Se debe satisfacer:

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

$$\eta : \underline{0.046}$$



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N28, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V(90°)H1.



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N28, para la combinación de acciones $0.8 \cdot G + 1.05 \cdot Q + 1.5 \cdot V(270^\circ)H1 + 0.75 \cdot \text{Nieve: estado inicial}$.

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

$$M_{Ed}^+ : \underline{3.31} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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

$$M_{Ed}^- : \underline{2.69} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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

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

$$M_{c,Rd} : \underline{72.39} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

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

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

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

$$W_{pl,z} : \underline{276.40} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.9} \text{ MPa}$$

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

Siendo:

f_y : Límite elástico.

$$f_y : \underline{275.0} \text{ MPa}$$

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

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

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

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

$$\eta : \underline{0.098}$$



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N28, para la combinación de acciones $0.8 \cdot G + 1.5 \cdot V(180^\circ)H1$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{62.50} \text{ kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$$V_{c,Rd} : \underline{639.62} \text{ kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{42.30} \text{ cm}^2$$

$$A_v = h \cdot t_w$$

Siendo:

h : Canto de la sección.

$$h : \underline{450.00} \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma.

$$t_w : \underline{9.40} \text{ mm}$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.9} \text{ MPa}$$

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

Siendo:

f_y : Límite elástico.

$$f_y : \underline{275.0} \text{ MPa}$$

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

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

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)



Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon \quad 44.77 < 64.71$$

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma. λ_w : 44.77

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

λ_{\max} : Esbeltez máxima. λ_{\max} : 64.71

$$\lambda_{\max} = 70 \cdot \varepsilon$$

ε : Factor de reducción. ε : 0.92

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{\text{ref}}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia. f_{ref} : 235.0 MPa

f_y : Límite elástico. f_y : 275.0 MPa

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{\text{Ed}}}{V_{\text{c,Rd}}} \leq 1 \quad \eta : \mathbf{0.001} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V(90°)H1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.69 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{\text{c,Rd}}$ viene dado por:

$$V_{\text{c,Rd}} = A_v \cdot \frac{f_{\text{yd}}}{\sqrt{3}} \quad V_{\text{c,Rd}} : \mathbf{895.85} \text{ kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante. A_v : 59.24 cm²

$$A_v = A - d \cdot t_w$$

Siendo:

A : Área de la sección bruta. A : 98.80 cm²

d : Altura del alma. d : 420.80 mm

t_w : Espesor del alma. t_w : 9.40 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

f_y : Límite elástico. f_y : 275.0 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : 1.05

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)



No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$$6.371 \leq 32.600$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $0.8 \cdot G + 1.5 \cdot V(180^\circ)H1$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{62.50} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd} : \underline{639.62} \text{ kN}$$

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$$0.071 \leq 45.660$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $1.35 \cdot G + 1.5 \cdot V(90^\circ)H1$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.69} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd} : \underline{895.85} \text{ kN}$$

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.436} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.450} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + k_{y,LT} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.454} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N28, para la combinación de acciones $1.35 \cdot G + 1.05 \cdot Q + 1.5 \cdot \text{Nieve: estado inicial}$.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{81.86} \text{ kN}$$

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{y,Ed}^+ : \underline{178.69} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{z,Ed}^+ : \underline{0.28} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta.

$$N_{pl,Rd} : \underline{2587.62} \text{ kN}$$



$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{pl,Rd,y} : \underline{445.76} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{pl,Rd,z} : \underline{72.39} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

A : Área de la sección bruta.

$$A : \underline{98.80} \text{ cm}^2$$

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$W_{pl,y} : \underline{1702.00} \text{ cm}^3$$

$$W_{pl,z} : \underline{276.40} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.9} \text{ MPa}$$

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

Siendo:

f_y : Límite elástico.

$$f_y : \underline{275.0} \text{ MPa}$$

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

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

k_y , k_z , $k_{v,LT}$: Coeficientes de interacción.

$$k_y = 1 + (\bar{\lambda}_y - 0.2) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$

$$k_y : \underline{1.02}$$

$$k_z = 1 + (2 \cdot \bar{\lambda}_z - 0.6) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

$$k_z : \underline{1.07}$$

$$k_{y,LT} = 1 - \frac{0.1 \cdot \bar{\lambda}_z}{C_{m,LT} - 0.25} \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

$$k_{v,LT} : \underline{0.99}$$

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$, $C_{m,LT}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$$C_{m,y} : \underline{1.00}$$

$$C_{m,z} : \underline{1.00}$$

$$C_{m,LT} : \underline{1.00}$$

χ_y , χ_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\chi_y : \underline{0.82}$$

$$\chi_z : \underline{0.61}$$

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

$$\chi_{LT} : \underline{1.00}$$

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.75}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{0.98}$$

α_y , α_z : Factores dependientes de la clase de la sección.

$$\alpha_y : \underline{0.60}$$

$$\alpha_z : \underline{0.60}$$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·V(180°)H1.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$

$$6.371 \leq 32.557$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed,z} : \underline{62.50} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd,z} : \underline{638.78} \text{ kN}$$

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)



Se debe satisfacer:

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

$$\eta : \underline{0.008}$$



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·G+1.05·Q+1.5·V(90°)H1+0.75·Nieve:redistribución2.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.05} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

$$M_{T,Rd} : \underline{6.93} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{45.80} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.9} \text{ MPa}$$

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

Siendo:

f_y : Límite elástico.

$$f_y : \underline{275.0} \text{ MPa}$$

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

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

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.053}$$



Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N28, para la combinación de acciones

1.35·G+1.5·Q+0.9·V(270°)H1+0.75·Nieve:redistribución2.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{33.67} \text{ kN}$$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.02} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd} / \sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

$$V_{pl,T,Rd} : \underline{638.78} \text{ kN}$$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{pl,Rd} : \underline{639.62} \text{ kN}$$

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$$\tau_{T,Ed} : \underline{0.5} \text{ MPa}$$

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{45.80} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.9} \text{ MPa}$$

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

Siendo:

f_y : Límite elástico.

$$f_y : \underline{275.0} \text{ MPa}$$

 γ_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{Mo} : 1.05**Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

 $\eta < 0.001$ ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q+0.9·V(270°)H1+0.75·Nieve: redistribución2.

 V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.31 kN $M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: 0.02 kN·mEl esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd} / \sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

 $V_{pl,T,Rd}$: 894.66 kN

Donde:

 $V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{pl,Rd}$: 895.85 kN $\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión. $\tau_{T,Ed}$: 0.5 MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

 W_T : Módulo de resistencia a torsión. W_T : 45.80 cm³ f_{vd} : Resistencia de cálculo del acero. f_{vd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

 f_y : Límite elástico. f_y : 275.0 MPa γ_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{Mo} : 1.05**Limitación de esbeltez** (CTE DB SE-A, Artículo Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A_{ef} \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

 $\bar{\lambda}$: 0.94 ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.**Clase**: 4 A_{ef} : Área de la sección eficaz para las secciones de clase 4. A_{ef} : 91.60 cm² f_y : Límite elástico. f_y : 275.0 MPa N_{cr} : Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: N_{cr} : 2835.68 kN $N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y}$: 4856.26 kN $N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$: 2835.68 kN $N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T}$: ∞

**Barra N83/N29**

Perfil: IPE 450 Material: Acero (S275)							
Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas				
Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	
N83	N29	3.000	98.80	33740.00	1676.00	66.87	
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme							
		Pandeo		Pandeo lateral			
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
β	1.00	4.00	0.00	0.00			
L _K	3.000	12.000	0.000	0.000			
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000			
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos							

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

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : 0.020$$



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N29, para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·V(180°)H1.

N_{t,Ed}: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{t,Ed} : 50.66 \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a tracción **N_{t,Rd}** viene dada por:

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$$N_{t,Rd} : 2587.62 \text{ kN}$$

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.

$$A : 98.80 \text{ cm}^2$$

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : 261.9 \text{ MPa}$$

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

Siendo:

f_y: Límite elástico.

$$f_y : 275.0 \text{ MPa}$$

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

$$\gamma_{M0} : 1.05$$

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

Se debe satisfacer:

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

$$\eta : 0.033$$





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

$$\eta : \underline{0.046}$$



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N83, para la combinación de acciones 1.35·G+1.05·Q+1.5·Nieve:estadoinicial.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{78.91} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} = A_{ef} \cdot f_{yd}$$

$$N_{c,Rd} : \underline{2398.99} \text{ kN}$$

Donde:

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

$$\text{Clase} : \underline{4}$$

A_{ef} : Área de la sección eficaz para las secciones de clase 4.

$$A_{ef} : \underline{91.60} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.9} \text{ MPa}$$

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

Siendo:

f_y : Límite elástico.

$$f_y : \underline{275.0} \text{ MPa}$$

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

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

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A_{ef} \cdot f_{yd}$$

$$N_{b,Rd} : \underline{1726.30} \text{ kN}$$

Donde:

A_{ef} : Área de la sección eficaz para las secciones de clase 4.

$$A_{ef} : \underline{91.60} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.9} \text{ MPa}$$

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

Siendo:

f_y : Límite elástico.

$$f_y : \underline{275.0} \text{ MPa}$$

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

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

χ : Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - (\bar{\lambda})^2}} \leq 1$$

$$\chi_y : \underline{0.84}$$

$$\chi_z : \underline{0.72}$$

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot (\bar{\lambda} - 0.2) + (\bar{\lambda})^2 \right]$$

$$\phi_y : \underline{0.81}$$

$$\phi_z : \underline{0.93}$$

α : Coeficiente de imperfección elástica.

$$\alpha_y : \underline{0.21}$$

$$\alpha_z : \underline{0.34}$$

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A_{ef} \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.72}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{0.81}$$

N_{cr} : Axil crítico de pandeo elástico.

$$N_{cr} : \underline{3859.67} \text{ kN}$$



El axil crítico de pandeo elástico N_{cr} es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr,y} : \underline{4856.26} \text{ kN}$$

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : \underline{3859.67} \text{ kN}$$

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \underline{\infty}$$

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.

$$I_y : \underline{33740.00} \text{ cm}^4$$

I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

$$I_z : \underline{1676.00} \text{ cm}^4$$

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

$$I_t : \underline{66.87} \text{ cm}^4$$

I_w : Constante de alabeo de la sección.

$$I_w : \underline{791000.00} \text{ cm}^6$$

E : Módulo de elasticidad

$$E : \underline{210000} \text{ MPa}$$

G : Módulo de elasticidad transversal.

$$G : \underline{81000} \text{ MPa}$$

L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.

$$L_{ky} : \underline{12.000} \text{ m}$$

L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.

$$L_{kz} : \underline{3.000} \text{ m}$$

L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.

$$L_{kt} : \underline{0.000} \text{ m}$$

i_0 : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

$$i_0 : \underline{18.93} \text{ cm}$$

$$i_0 = \left(i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2 \right)^{0.5}$$

Siendo:

i_y , i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.

$$i_y : \underline{18.48} \text{ cm}$$

$$i_z : \underline{4.12} \text{ cm}$$

y_0 , z_0 : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

$$y_0 : \underline{0.00} \text{ mm}$$

$$z_0 : \underline{0.00} \text{ mm}$$

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

Se debe satisfacer:

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

$$\eta : \underline{0.639} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N29, para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·V(180°)H1.

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N29, para la combinación de acciones 1.35·G+1.05·Q+1.5·Nieve:estadoinicial.

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

$$M_{Ed}^+ : \underline{185.83} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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

$$M_{Ed}^- : \underline{284.95} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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

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

$$M_{c,Rd} : \underline{445.76} \text{ kN}\cdot\text{m}$$



Donde:

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

Clase : 1

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

$W_{pl,y}$: 1702.00 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

f_y : Límite elástico.

f_y : 275.0 MPa

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

γ_{M0} : 1.05

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

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

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

Se debe satisfacer:

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

η : 0.004

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N83, para la combinación de acciones

1.35·G+1.05·Q+1.5·V(270°)H1+0.75·Nieve: redistribución1.

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N83, para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·V(90°)H1.

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

M_{Ed}^+ : 0.28 kN·m

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

M_{Ed}^- : 0.16 kN·m

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

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

$M_{c,Rd}$: 72.39 kN·m

Donde:

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

Clase : 1

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

$W_{pl,z}$: 276.40 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

f_y : Límite elástico.

f_y : 275.0 MPa

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

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

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



$$\eta : \underline{0.091} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·G+1.05·Q+1.5·Nieve: estado inicial.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{58.09} \text{ kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$$V_{c,Rd} : \underline{639.62} \text{ kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{42.30} \text{ cm}^2$$

$$A_v = h \cdot t_w$$

Siendo:

h : Canto de la sección.

$$h : \underline{450.00} \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma.

$$t_w : \underline{9.40} \text{ mm}$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.9} \text{ MPa}$$

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

Siendo:

f_y : Límite elástico.

$$f_y : \underline{275.0} \text{ MPa}$$

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

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

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$

$$44.77 < 64.71$$

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma.

$$\lambda_w : \underline{44.77}$$

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$\lambda_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$$\lambda_{m\acute{a}x} : \underline{64.71}$$

$$\lambda_{m\acute{a}x} = 70 \cdot \varepsilon$$

ε : Factor de reducción.

$$\varepsilon : \underline{0.92}$$

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

$$f_{ref} : \underline{235.0} \text{ MPa}$$

f_y : Límite elástico.

$$f_y : \underline{275.0} \text{ MPa}$$

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

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

$$\eta < \underline{0.001} \quad \checkmark$$



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·G+1.05·Q+1.5·V(270°)H1+0.75·Nieve:estadoinicial.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.10 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}} \quad V_{c,Rd} : \underline{895.85} \text{ kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante. A_v : 59.24 cm²

$$A_v = A - d \cdot t_w$$

Siendo:

A : Área de la sección bruta. A : 98.80 cm²

d : Altura del alma. d : 420.80 mm

t_w : Espesor del alma. t_w : 9.40 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

f_y : Límite elástico. f_y : 275.0 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : 1.05

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2} \quad 5.921 \leq 32.600$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·G+1.05·Q+1.5·Nieve:estadoinicial.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 58.09 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 639.62 kN

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2} \quad 0.010 \leq 45.660$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·G+1.05·Q+1.5·V(270°)H1+0.75·Nieve:estadoinicial.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.10 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 895.85 kN

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)



Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.670} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.688} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + k_{y,LT} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.679} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N29, para la combinación de acciones 1.35·G+1.05·Q+1.5·Nieve: estado inicial.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{75.83} \text{ kN}$$

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{y,Ed} : \underline{284.95} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{z,Ed} : \underline{0.09} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta.

$$N_{pl,Rd} : \underline{2587.62} \text{ kN}$$

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{pl,Rd,y} : \underline{445.76} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{pl,Rd,z} : \underline{72.39} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

A: Área de la sección bruta.

$$A : \underline{98.80} \text{ cm}^2$$

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$W_{pl,y} : \underline{1702.00} \text{ cm}^3$$

$$W_{pl,z} : \underline{276.40} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.9} \text{ MPa}$$

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

Siendo:

f_y : Límite elástico.

$$f_y : \underline{275.0} \text{ MPa}$$

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

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

k_y , k_z , $k_{y,LT}$: Coeficientes de interacción.

$$k_y = 1 + (\bar{\lambda}_y - 0.2) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$

$$k_y : \underline{1.02}$$

$$k_z = 1 + (2 \cdot \bar{\lambda}_z - 0.6) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

$$k_z : \underline{1.05}$$

$$k_{y,LT} = 1 - \frac{0.1 \cdot \bar{\lambda}_z}{C_{m,LT} - 0.25} \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

$$k_{y,LT} : \underline{1.00}$$

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$, $C_{m,LT}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$$C_{m,y} : \underline{1.00}$$

$$C_{m,z} : \underline{1.00}$$

$$C_{m,LT} : \underline{1.00}$$

χ_y , χ_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z,

$$\chi_y : \underline{0.82}$$



respectivamente.

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

$\bar{\lambda}_y, \bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

α_y, α_z : Factores dependientes de la clase de la sección.

χ_z	: 0.70
χ_{LT}	: 1.00
$\bar{\lambda}_y$: 0.75
$\bar{\lambda}_z$: 0.84
α_y	: 0.60
α_z	: 0.60

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·G+1.05·Q+1.5·Nieve: estado inicial.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$

$$5.921 \leq 32.478$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed,z} : 58.09 \text{ kN}$$

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd,z} : 637.23 \text{ kN}$$

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

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

$$\eta : 0.018 \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V(90°)H1.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : 0.12 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

$$M_{T,Rd} : 6.93 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : 45.80 \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : 261.9 \text{ MPa}$$

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

Siendo:

f_y : Límite elástico.

$$f_y : 275.0 \text{ MPa}$$

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

$$\gamma_{Mo} : 1.05$$

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$



$$\eta : \underline{0.027} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N83, para la combinación de acciones

1.35·G+1.5·Q+0.9·V(270°)H1+0.75·Nieve:redistribución2.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{17.26} \text{ kN}$$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.06} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd}/\sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

$$V_{pl,T,Rd} : \underline{637.23} \text{ kN}$$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{pl,Rd} : \underline{639.62} \text{ kN}$$

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$$\tau_{T,Ed} : \underline{1.4} \text{ MPa}$$

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{45.80} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.9} \text{ MPa}$$

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

Siendo:

f_y : Límite elástico.

$$f_y : \underline{275.0} \text{ MPa}$$

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

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

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$$\eta < \underline{0.001} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q+0.9·V(270°)H1+0.75·Nieve:redistribución2.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.08} \text{ kN}$$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.06} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd}/\sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

$$V_{pl,T,Rd} : \underline{892.49} \text{ kN}$$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{pl,Rd} : \underline{895.85} \text{ kN}$$

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$$\tau_{T,Ed} : \underline{1.4} \text{ MPa}$$

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{45.80} \text{ cm}^3$$



f_{vd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{vd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

f_y : Límite elástico.

f_y : 275.0 MPa

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

γ_{M0} : 1.05

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

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A_{ef} \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}$: 0.81 ✓

Donde:

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

Clase: 4

A_{ef} : Área de la sección eficaz para las secciones de clase 4.

A_{ef} : 91.60 cm²

f_y : Límite elástico.

f_y : 275.0 MPa

N_{cr} : Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

N_{cr} : 3859.67 kN

$N_{cr, y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$N_{cr, y}$: 4856.26 kN

$N_{cr, z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$N_{cr, z}$: 3859.67 kN

$N_{cr, T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$N_{cr, T}$: ∞

Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$	$M_t V_y$	$\bar{\lambda}$	
N28/N83	x: 5 m $\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta = 5.4$	x: 0 m $\eta = 40.3$	x: 0 m $\eta = 4.6$	x: 0 m $\eta = 9.8$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 45.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 5.3$	$\eta < 0.1$	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE $\eta = 45.4$
N83/N29	x: 3 m $\eta = 2.0$	x: 0 m $\eta = 4.6$	x: 3 m $\eta = 63.9$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta = 9.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3 m $\eta = 68.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 2.7$	$\eta < 0.1$	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE $\eta = 68.8$

Notación:
 N_t : Resistencia a tracción
 N_c : Resistencia a compresión
 M_y : Resistencia a flexión eje Y
 M_z : Resistencia a flexión eje Z
 V_z : Resistencia a corte Z
 V_y : Resistencia a corte Y
 $M_y V_z$: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
 $M_z V_y$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
 $N M_y M_z$: Resistencia a flexión y axil combinados
 $N M_y M_z V_y V_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
 M_t : Resistencia a torsión
 $M_t V_z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
 $M_t V_y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
 $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
x: Distancia al origen de la barra
 η : Coeficiente de aprovechamiento (%)



4.4.2.- COMPROBACION PILAR HASTIAL

Del mismo modo que en el apartado anterior, en este caso se ha elegido el pilar hastial más desfavorable y se expone que cumple todas las comprobaciones.

Flechas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz	
	Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima relativa xz		Flecha activa relativa xy		Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N52/N53	8.500	15.04	8.500	19.82	8.500	29.43	6.714	31.84
	8.500	L/565.2	8.500	L/428.9	8.500	L/568.1	8.500	L/432.7

Comprobaciones E.L.U. (Completo)

Barra N52/N66

Perfil: IPE 270 Material: Acero (S275)							
Nudos	Longitud (m)	Características mecánicas					
		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)		
N52	N66	5.000	45.90	5790.00	419.90	15.94	
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme							
	Pandeo		Pandeo lateral				
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.			
β	0.70	1.19	0.00	0.00			
L _K	3.500	5.950	0.000	0.000			
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000			
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos							

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

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

η : 0.010 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N66, para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·V(90°)H1.

N_{t,Ed}: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

N_{t,Ed}: 12.44 kN



La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$$N_{t,Rd} : \underline{1202.14} \text{ kN}$$

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{45.90} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.9} \text{ MPa}$$

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

Siendo:

f_y : Límite elástico.

$$f_y : \underline{275.0} \text{ MPa}$$

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

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

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

Se debe satisfacer:

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

$$\eta : \underline{0.016}$$



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

$$\eta : \underline{0.039}$$



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N52, para la combinación de acciones 1.35·G+1.05·Q+1.5·Nieve:redistribución1.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{19.35} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$$N_{c,Rd} : \underline{1202.14} \text{ kN}$$

Donde:

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

$$\text{Clase} : \underline{3}$$

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{45.90} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.9} \text{ MPa}$$

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

Siendo:

f_y : Límite elástico.

$$f_y : \underline{275.0} \text{ MPa}$$

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

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

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$

$$N_{b,Rd} : \underline{494.49} \text{ kN}$$

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{45.90} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.9} \text{ MPa}$$



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

Siendo:

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

$$f_y : \underline{275.0} \text{ MPa}$$

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

 χ : Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - (\bar{\lambda})^2}} \leq 1$$

$$\chi_y : \underline{0.89}$$

$$\chi_z : \underline{0.41}$$

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot (\bar{\lambda} - 0.2) + (\bar{\lambda})^2 \right]$$

$$\phi_y : \underline{0.73}$$

$$\phi_z : \underline{1.58}$$

 α : Coeficiente de imperfección elástica.

$$\alpha_y : \underline{0.21}$$

$$\alpha_z : \underline{0.34}$$

 $\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.61}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{1.33}$$

 N_{cr} : Axil crítico de pandeo elástico.

$$N_{cr} : \underline{710.44} \text{ kN}$$

El axil crítico de pandeo elástico N_{cr} es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr,y} : \underline{3389.72} \text{ kN}$$

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : \underline{710.44} \text{ kN}$$

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \underline{\infty}$$

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

 I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.

$$I_y : \underline{5790.00} \text{ cm}^4$$

 I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

$$I_z : \underline{419.90} \text{ cm}^4$$

 I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

$$I_t : \underline{15.94} \text{ cm}^4$$

 I_w : Constante de alabeo de la sección.

$$I_w : \underline{70580.00} \text{ cm}^6$$

 E : Módulo de elasticidad

$$E : \underline{210000} \text{ MPa}$$

 G : Módulo de elasticidad transversal.

$$G : \underline{81000} \text{ MPa}$$

 L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.

$$L_{ky} : \underline{5.950} \text{ m}$$

 L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.

$$L_{kz} : \underline{3.500} \text{ m}$$

 L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.

$$L_{kt} : \underline{0.000} \text{ m}$$

 i_0 : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

$$i_0 : \underline{11.63} \text{ cm}$$

$$i_0 = (i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2)^{0.5}$$

Siendo:

 i_y , i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.

$$i_y : \underline{11.23} \text{ cm}$$

$$i_z : \underline{3.02} \text{ cm}$$

 y_0 , z_0 : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

$$y_0 : \underline{0.00} \text{ mm}$$

$$z_0 : \underline{0.00} \text{ mm}$$

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

Se debe satisfacer:

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

$$\eta : \underline{0.460} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N52, para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·V(180°)H1.

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N52, para la combinación de acciones 1.35·G+1.05·Q+1.5·V(90°)H1+0.75·Nieve:estadoinicial.

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

$$M_{Ed}^+ : \underline{58.28} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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

$$M_{Ed}^- : \underline{50.04} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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

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

$$M_{c,Rd} : \underline{126.76} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

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

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

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

$$W_{pl,y} : \underline{484.00} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.9} \text{ MPa}$$

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

Siendo:

f_y : Límite elástico.

$$f_y : \underline{275.0} \text{ MPa}$$

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

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

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

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

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

Se debe satisfacer:

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

$$\eta : \underline{0.087} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N52, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V(0°)H2+0.75·Nieve:redistribución2.

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N52, para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·V(180°)H2+0.75·Nieve:redistribución1.

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

$$M_{Ed}^+ : \underline{2.22} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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

$$M_{Ed}^- : \underline{2.21} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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

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

$$M_{c,Rd} : \underline{25.39} \text{ kN}\cdot\text{m}$$



Donde:

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

Clase : 1

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

W_{pl,z} : 96.95 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

f_v: Límite elástico.

f_v : 275.0 MPa

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

γ_{MO} : 1.05**Resistencia a corte Z** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

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

η : 0.112 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N52, para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·V(180°)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 30.20 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo **V_{c,Rd}** viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

V_{c,Rd} : 269.46 kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante.

A_v : 17.82 cm²

$$A_v = h \cdot t_w$$

Siendo:

h: Canto de la sección.

h : 270.00 mm

t_w: Espesor del alma.

t_w : 6.60 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

f_v: Límite elástico.

f_v : 275.0 MPa

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

γ_{MO} : 1.05**Abolladura por cortante del alma:** (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \epsilon$$

37.82 < 64.71

Donde:

λ_w: Esbeltez del alma.

λ_w : 37.82

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

 λ_{\max} : Esbeltez máxima. λ_{\max} : 64.71

$$\lambda_{\max} = 70 \cdot \varepsilon$$

 ε : Factor de reducción. ε : 0.92

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{\text{ref}}}{f_y}}$$

Siendo:

 f_{ref} : Límite elástico de referencia. f_{ref} : 235.0 MPa f_y : Límite elástico. f_y : 275.0 MPa**Resistencia a corte Y** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

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

 η : 0.001 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·V(180°)H2+0.75·Nieve:redistribución1.

 V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.67 kNEl esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{\text{c,Rd}}$ viene dado por:

$$V_{\text{c,Rd}} = A_v \cdot \frac{f_{\text{yd}}}{\sqrt{3}}$$

 $V_{\text{c,Rd}}$: 444.96 kN

Donde:

 A_v : Área transversal a cortante. A_v : 29.43 cm²

$$A_v = A - d \cdot t_w$$

Siendo:

 A : Área de la sección bruta. A : 45.90 cm² d : Altura del alma. d : 249.60 mm t_w : Espesor del alma. t_w : 6.60 mm f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

$$f_{\text{yd}} = f_y / \gamma_{\text{MO}}$$

Siendo:

 f_y : Límite elástico. f_y : 275.0 MPa γ_{MO} : Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{MO} : 1.05**Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{\text{c,Rd}}$.

$$V_{\text{Ed}} \leq \frac{V_{\text{c,Rd}}}{2}$$

3.079 ≤ 13.734

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·V(180°)H1.

 V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 30.20 kN

 $V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 269.46 kN**Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$$0.068 \leq 22.679$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·V(180°)H2+0.75·Nieve: redistribución1.

 V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.67 kN $V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 444.96 kN**Resistencia a flexión y axil combinados** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

$$\eta : 0.525 \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$$\eta : 0.494 \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + k_{y,LT} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$$\eta : 0.537 \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N52, para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·V(180°)H2+0.75·Nieve: redistribución1.

Donde:

 $N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: 8.91 kN $M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. $M_{y,Ed}^+$: 54.61 kN·m $M_{z,Ed}^-$: 2.21 kN·m**Clase**: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.**Clase** : 1 $N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta. $N_{pl,Rd}$: 1202.14 kN $M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. $M_{pl,Rd,y}$: 126.76 kN·m $M_{pl,Rd,z}$: 25.39 kN·m**Resistencia a pandeo:** (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)**A**: Área de la sección bruta.**A** : 45.90 cm² $W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. $W_{pl,y}$: 484.00 cm³ $W_{pl,z}$: 96.95 cm³ f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:



f_y : Límite elástico.	$f_y : \underline{275.0}$ MPa
γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.	$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$
$k_y, k_z, k_{y,LT}$: Coeficientes de interacción.	
$k_y = 1 + (\bar{\lambda}_y - 0.2) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$	$k_y : \underline{1.00}$
$k_z = 1 + (2 \cdot \bar{\lambda}_z - 0.6) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$	$k_z : \underline{1.03}$
$k_{y,LT} = 1 - \frac{0.1 \cdot \bar{\lambda}_z}{C_{m,LT} - 0.25} \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$	$k_{y,LT} : \underline{1.00}$
$C_{m,y}, C_{m,z}, C_{m,LT}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.	$C_{m,y} : \underline{1.00}$
	$C_{m,z} : \underline{1.00}$
	$C_{m,LT} : \underline{1.00}$
χ_y, χ_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.	$\chi_y : \underline{0.89}$
	$\chi_z : \underline{0.41}$
χ_{LT} : Coeficiente de reducción por pandeo lateral.	$\chi_{LT} : \underline{1.00}$
$\bar{\lambda}_y, \bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.	$\bar{\lambda}_y : \underline{0.61}$
	$\bar{\lambda}_z : \underline{1.33}$
α_y, α_z : Factores dependientes de la clase de la sección.	$\alpha_y : \underline{0.60}$
	$\alpha_z : \underline{0.60}$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·V(180°)H1.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$

$$3.079 \leq 13.727$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed,z} : \underline{30.20} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd,z} : \underline{269.32} \text{ kN}$$

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

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

$$\eta : \underline{0.018} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·V(180°)H2+0.75·Nieve:redistribución1.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.04} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:



$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

$$M_{T,Rd} : \underline{2.36} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{15.63} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.9} \text{ MPa}$$

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

Siendo:

f_y : Límite elástico.

$$f_y : \underline{275.0} \text{ MPa}$$

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

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

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.023} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N52, para la combinación de acciones

1.35·G+1.5·Q+0.9·V(270°)H1+0.75·Nieve:redistribución2.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{6.10} \text{ kN}$$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd} / \sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

$$V_{pl,T,Rd} : \underline{269.32} \text{ kN}$$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{pl,Rd} : \underline{269.46} \text{ kN}$$

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$$\tau_{T,Ed} : \underline{0.2} \text{ MPa}$$

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{15.63} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.9} \text{ MPa}$$

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

Siendo:

f_y : Límite elástico.

$$f_y : \underline{275.0} \text{ MPa}$$

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

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

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$$\eta < \underline{0.001} \quad \checkmark$$



Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q+0.9·V(270°)H1+0.75·Nieve:redistribución2.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.03} \text{ kN}$$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd} / \sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

$$V_{pl,T,Rd} : \underline{444.73} \text{ kN}$$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{pl,Rd} : \underline{444.96} \text{ kN}$$

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$$\tau_{T,Ed} : \underline{0.2} \text{ MPa}$$

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{15.63} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.9} \text{ MPa}$$

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

Siendo:

f_y : Límite elástico.

$$f_y : \underline{275.0} \text{ MPa}$$

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

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

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

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$$\bar{\lambda} : \underline{1.33}$$



Donde:

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

$$\text{Clase} : \underline{3}$$

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{45.90} \text{ cm}^2$$

f_y : Límite elástico.

$$f_y : \underline{275.0} \text{ MPa}$$

N_{cr} : Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

$$N_{cr} : \underline{710.44} \text{ kN}$$

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr,y} : \underline{3389.72} \text{ kN}$$

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : \underline{710.44} \text{ kN}$$

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \underline{\infty}$$



Barra N66/N68

Perfil: IPE 270 Material: Acero (S275)						
Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm ²)	I _v ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
N66	N68	3.000	45.90	5790.00	419.90	15.94
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
	Pandeo		Pandeo lateral			
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
β	1.00	1.98	0.00	0.00		
L _K	3.000	5.950	0.000	0.000		
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000		
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos						

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

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : 0.012$$



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N68, para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·V(90°)H1.

N_{t,Ed}: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{t,Ed} : 14.03 \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a tracción **N_{t,Rd}** viene dada por:

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$$N_{t,Rd} : 1202.14 \text{ kN}$$

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.

$$A : 45.90 \text{ cm}^2$$

f_{vd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{vd} : 261.9 \text{ MPa}$$

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

Siendo:

f_v: Límite elástico.

$$f_v : 275.0 \text{ MPa}$$

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

$$\gamma_{M0} : 1.05$$

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

Se debe satisfacer:

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

$$\eta : 0.013$$





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

$$\eta : \underline{0.026}$$



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N66, para la combinación de acciones 1.35·G+1.05·Q+1.5·Nieve: redistribución1.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{15.72} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$$N_{c,Rd} : \underline{1202.14} \text{ kN}$$

Donde:

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

$$\text{Clase} : \underline{3}$$

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{45.90} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.9} \text{ MPa}$$

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

Siendo:

f_y : Límite elástico.

$$f_y : \underline{275.0} \text{ MPa}$$

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

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

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$

$$N_{b,Rd} : \underline{613.43} \text{ kN}$$

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{45.90} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.9} \text{ MPa}$$

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

Siendo:

f_y : Límite elástico.

$$f_y : \underline{275.0} \text{ MPa}$$

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

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

χ : Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - (\bar{\lambda})^2}} \leq 1$$

$$\chi_v : \underline{0.89}$$

$$\chi_z : \underline{0.51}$$

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot (\bar{\lambda} - 0.2) + (\bar{\lambda})^2 \right]$$

$$\phi_v : \underline{0.73}$$

$$\phi_z : \underline{1.31}$$

α : Coeficiente de imperfección elástica.

$$\alpha_v : \underline{0.21}$$

$$\alpha_z : \underline{0.34}$$

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$$\bar{\lambda}_v : \underline{0.61}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{1.14}$$

N_{cr} : Axil crítico de pandeo elástico.

$$N_{cr} : \underline{966.99} \text{ kN}$$



El axil crítico de pandeo elástico N_{cr} es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr,y} : \underline{3389.72} \text{ kN}$$

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : \underline{966.99} \text{ kN}$$

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \underline{\infty}$$

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.

$$I_y : \underline{5790.00} \text{ cm}^4$$

I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

$$I_z : \underline{419.90} \text{ cm}^4$$

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

$$I_t : \underline{15.94} \text{ cm}^4$$

I_w : Constante de alabeo de la sección.

$$I_w : \underline{70580.00} \text{ cm}^6$$

E : Módulo de elasticidad

$$E : \underline{210000} \text{ MPa}$$

G : Módulo de elasticidad transversal.

$$G : \underline{81000} \text{ MPa}$$

L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.

$$L_{ky} : \underline{5.950} \text{ m}$$

L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.

$$L_{kz} : \underline{3.000} \text{ m}$$

L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.

$$L_{kt} : \underline{0.000} \text{ m}$$

i_0 : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

$$i_0 : \underline{11.63} \text{ cm}$$

$$i_0 = (i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2)^{0.5}$$

Siendo:

i_y , i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.

$$i_y : \underline{11.23} \text{ cm}$$

$$i_z : \underline{3.02} \text{ cm}$$

y_0 , z_0 : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

$$y_0 : \underline{0.00} \text{ mm}$$

$$z_0 : \underline{0.00} \text{ mm}$$

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

Se debe satisfacer:

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

$$\eta : \underline{0.206} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.429 m del nudo N66, para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·V(90°)H1.

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.429 m del nudo N66, para la combinación de acciones 1.35·G+1.05·Q+1.5·V(180°)H1+0.75·Nieve:estadoinicial.

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

$$M_{Ed}^+ : \underline{17.48} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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

$$M_{Ed}^- : \underline{26.08} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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

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

$$M_{c,Rd} : \underline{126.76} \text{ kN}\cdot\text{m}$$



Donde:

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

Clase : 1

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

$W_{pl,y}$: 484.00 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

f_y : Límite elástico.

f_y : 275.0 MPa

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

γ_{M0} : 1.05

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

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

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

Se debe satisfacer:

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

η : 0.044 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N66, para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·V(180°)H2+0.75·Nieve:redistribución1.

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N66, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V(0°)H2+0.75·Nieve:redistribución2.

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

M_{Ed}^+ : 1.12 kN·m

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

M_{Ed}^- : 1.05 kN·m

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

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

$M_{c,Rd}$: 25.39 kN·m

Donde:

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

Clase : 1

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

$W_{pl,z}$: 96.95 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

f_y : Límite elástico.

f_y : 275.0 MPa

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

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

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



$$\eta : \underline{0.054} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N68, para la combinación de acciones 1.35·G+1.05·Q+1.5·V(180°)H2+0.75·Nieve: estado inicial.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{14.65} \text{ kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$$V_{c,Rd} : \underline{269.46} \text{ kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{17.82} \text{ cm}^2$$

$$A_v = h \cdot t_w$$

Siendo:

h : Canto de la sección.

$$h : \underline{270.00} \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma.

$$t_w : \underline{6.60} \text{ mm}$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.9} \text{ MPa}$$

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

Siendo:

f_y : Límite elástico.

$$f_y : \underline{275.0} \text{ MPa}$$

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

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

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$

$$37.82 < 64.71$$

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma.

$$\lambda_w : \underline{37.82}$$

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$\lambda_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$$\lambda_{m\acute{a}x} : \underline{64.71}$$

$$\lambda_{m\acute{a}x} = 70 \cdot \varepsilon$$

ε : Factor de reducción.

$$\varepsilon : \underline{0.92}$$

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

$$f_{ref} : \underline{235.0} \text{ MPa}$$

f_y : Límite elástico.

$$f_y : \underline{275.0} \text{ MPa}$$

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

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

$$\eta < \underline{0.001} \quad \checkmark$$



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·V(180°)H1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.21} \text{ kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$$V_{c,Rd} : \underline{444.96} \text{ kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{29.43} \text{ cm}^2$$

$$A_v = A - d \cdot t_w$$

Siendo:

A : Área de la sección bruta.

$$A : \underline{45.90} \text{ cm}^2$$

d : Altura del alma.

$$d : \underline{249.60} \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma.

$$t_w : \underline{6.60} \text{ mm}$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.9} \text{ MPa}$$

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

Siendo:

f_y : Límite elástico.

$$f_y : \underline{275.0} \text{ MPa}$$

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

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

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$$0.291 \leq 13.734$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·V(180°)H1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{2.85} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd} : \underline{269.46} \text{ kN}$$

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$$0.021 \leq 22.679$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·V(180°)H1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.21} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd} : \underline{444.96} \text{ kN}$$

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)



Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.256} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.242} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + k_{y,LT} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.266} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.214 m del nudo N66, para la combinación de acciones 1.35·G+1.05·Q+1.5·V(180°)H2+0.75·Nieve: redistribución1.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{11.97} \text{ kN}$$

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{y,Ed} : \underline{25.87} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{z,Ed} : \underline{1.07} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta.

$$N_{pl,Rd} : \underline{1202.14} \text{ kN}$$

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{pl,Rd,y} : \underline{126.76} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{pl,Rd,z} : \underline{25.39} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

A: Área de la sección bruta.

$$A : \underline{45.90} \text{ cm}^2$$

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$W_{pl,y} : \underline{484.00} \text{ cm}^3$$

$$W_{pl,z} : \underline{96.95} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.9} \text{ MPa}$$

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

Siendo:

f_y : Límite elástico.

$$f_y : \underline{275.0} \text{ MPa}$$

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

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

k_y , k_z , $k_{y,LT}$: Coeficientes de interacción.

$$k_y = 1 + (\bar{\lambda}_y - 0.2) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$

$$k_y : \underline{1.00}$$

$$k_z = 1 + (2 \cdot \bar{\lambda}_z - 0.6) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

$$k_z : \underline{1.03}$$

$$k_{y,LT} = 1 - \frac{0.1 \cdot \bar{\lambda}_z}{C_{m,LT} - 0.25} \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

$$k_{y,LT} : \underline{1.00}$$

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$, $C_{m,LT}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$$C_{m,y} : \underline{1.00}$$

$$C_{m,z} : \underline{1.00}$$

$$C_{m,LT} : \underline{1.00}$$



χ_y, χ_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\chi_y : \underline{0.89}$$

$$\chi_z : \underline{0.51}$$

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

$$\chi_{LT} : \underline{1.00}$$

$\bar{\lambda}_y, \bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.61}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{1.14}$$

α_y, α_z : Factores dependientes de la clase de la sección.

$$\alpha_y : \underline{0.60}$$

$$\alpha_z : \underline{0.60}$$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·V(180°)H1.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$

$$0.291 \leq 13.726$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed,z} : \underline{2.85} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd,z} : \underline{269.30} \text{ kN}$$

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

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

$$\eta : \underline{0.031} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·V(180°)H2+0.75·Nieve:redistribución1.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.07} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

$$M_{T,Rd} : \underline{2.36} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{15.63} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.9} \text{ MPa}$$

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

Siendo:

f_y : Límite elástico.

$$f_y : \underline{275.0} \text{ MPa}$$

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

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

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:



$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : 0.011$$



Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N68, para la combinación de acciones

1.35·G+1.5·Q+0.9·V(270°)H1+0.75·Nieve:redistribución2.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : 3.02 \text{ kN}$$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : 0.00 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd}/\sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

$$V_{pl,T,Rd} : 269.30 \text{ kN}$$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{pl,Rd} : 269.46 \text{ kN}$$

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$$\tau_{T,Ed} : 0.2 \text{ MPa}$$

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : 15.63 \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : 261.9 \text{ MPa}$$

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

Siendo:

f_y : Límite elástico.

$$f_y : 275.0 \text{ MPa}$$

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

$$\gamma_{M0} : 1.05$$

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$$\eta < 0.001$$



Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q+0.9·V(270°)H1+0.75·Nieve:redistribución2.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : 0.02 \text{ kN}$$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : 0.00 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd}/\sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

$$V_{pl,T,Rd} : 444.69 \text{ kN}$$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{pl,Rd} : 444.96 \text{ kN}$$

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$$\tau_{T,Ed} : 0.2 \text{ MPa}$$

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:



W_T : Módulo de resistencia a torsión.	W_T : <u>15.63</u> cm ³
f_{vd} : Resistencia de cálculo del acero.	f_{vd} : <u>261.9</u> MPa
$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$	
Siendo:	
f_y : Límite elástico.	f_y : <u>275.0</u> MPa
γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.	γ_{M0} : <u>1.05</u>

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

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$$\bar{\lambda} : \underline{1.14} \quad \checkmark$$

Donde:

Clase : Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.	Clase : <u>3</u>
A : Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.	A : <u>45.90</u> cm ²
f_y : Límite elástico.	f_y : <u>275.0</u> MPa
N_{cr} : Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:	N_{cr} : <u>966.99</u> kN
N_{cr, y} : Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.	N_{cr, y} : <u>3389.72</u> kN
N_{cr, z} : Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.	N_{cr, z} : <u>966.99</u> kN
N_{cr, T} : Axil crítico elástico de pandeo por torsión.	N_{cr, T} : <u>∞</u>

Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado	
	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y		$\bar{\lambda}$
N52/N66	x: 5 m η = 1.0	x: 0 m η = 3.9	x: 0 m η = 46.0	x: 0 m η = 8.7	x: 0 m η = 11.2	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 53.7	η < 0.1	η = 1.8	x: 0 m η = 2.3	η < 0.1	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE η = 53.7
N66/N68	x: 3 m η = 1.2	x: 0 m η = 2.6	x: 0.429 m η = 20.6	x: 0 m η = 4.4	x: 3 m η = 5.4	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.214 m η = 26.6	η < 0.1	η = 3.1	x: 3 m η = 1.1	η < 0.1	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE η = 26.6

Notación:
N_t: Resistencia a tracción
N_c: Resistencia a compresión
M_y: Resistencia a flexión eje Y
M_z: Resistencia a flexión eje Z
V_z: Resistencia a corte Z
V_y: Resistencia a corte Y
M_yV_z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
M_zV_y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
NM_yM_z: Resistencia a flexión y axil combinados
NM_yM_zV_yV_z: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
M_t: Resistencia a torsión
M_tV_z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
M_tV_y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
 $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)



4.4.3.- COMPROBACION VIGA ATADO CABEZA DE PILARES

Flechas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz	
	Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima relativa xz		Flecha activa relativa xy		Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N68/N4	2.500	8.57	2.813	0.00	0.000	0.00	2.813	0.00
	2.500	L/583.7	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)

Comprobaciones E.L.U. (Completo)

Barra N68/N4

Perfil: UPN 160									
Material: Acero (S275)									
Nudos	Longitud (m)		Características mecánicas						
	Inicial	Final	Área (cm ²)	I _v ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	y _a ⁽³⁾ (mm)	z _a ⁽³⁾ (mm)	
N68	N4	5.000	24.00	925.00	85.30	7.39	-14.10	0.00	
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme (3) Coordenadas del centro de gravedad									
	Pandeo		Pandeo lateral						
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.					
β	0.50	0.50	0.00	0.00					
L _K	2.500	2.500	0.000	0.000					
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000					
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos									

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

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

η : 0.041 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·G+1.05·Q+1.5·V(0°)H2+0.75·Nieve:redistribución2.



$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$N_{t,Ed}$: 25.50 kN

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$N_{t,Rd}$: 628.57 kN

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.

A: 24.00 cm²

f_{vd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{vd}: 261.9 MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico.

f_y: 275.0 MPa

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

γ_{M0}: 1.05

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

Se debe satisfacer:

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

η : 0.013 ✓

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

η : 0.041 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·V(90°)H1+0.75·Nieve:redistribución1.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$N_{c,Ed}$: 7.92 kN

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$N_{c,Rd}$: 628.57 kN

Donde:

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

Clase: 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A: 24.00 cm²

f_{vd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{vd}: 261.9 MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico.

f_y: 275.0 MPa

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

γ_{M0}: 1.05

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$

$N_{b,Rd}$: 192.21 kN

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A: 24.00 cm²

 f_{vd} : Resistencia de cálculo del acero.

$f_{vd} : \underline{261.9 \text{ MPa}}$

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

Siendo:

 f_y : Límite elástico.

$f_y : \underline{275.0 \text{ MPa}}$

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

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

 χ : Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - (\bar{\lambda})^2}} \leq 1$$

$\chi_y : \underline{0.86}$

$\chi_z : \underline{0.31}$

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot (\bar{\lambda} - 0.2) + (\bar{\lambda})^2 \right]$$

$\phi_y : \underline{0.67}$

$\phi_z : \underline{1.99}$

 α : Coeficiente de imperfección elástica.

$\alpha_y : \underline{0.49}$

$\alpha_z : \underline{0.49}$

 $\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}_y : \underline{0.46}$

$\bar{\lambda}_z : \underline{1.53}$

 N_{cr} : Axil crítico de pandeo elástico.

$N_{cr} : \underline{282.87 \text{ kN}}$

El axil crítico de pandeo elástico N_{cr} es el menor de los valores obtenidos en a) y b):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$N_{cr,z} : \underline{282.87 \text{ kN}}$

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexotorsión.

$N_{cr,FT} : \underline{3067.47 \text{ kN}}$

$$N_{cr,FT} = \frac{1}{2 \cdot \beta} \cdot \left[(N_{cr,y} + N_{cr,T}) - \sqrt{(N_{cr,y} + N_{cr,T})^2 - 4 \cdot \beta \cdot N_{cr,y} \cdot N_{cr,T}} \right]$$

Donde:

 $N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$N_{cr,y} : \underline{3067.47 \text{ kN}}$

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

 $N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$N_{cr,T} : \underline{\infty}$

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

 I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.

$I_y : \underline{925.00 \text{ cm}^4}$

 I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

$I_z : \underline{85.30 \text{ cm}^4}$

 I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

$I_t : \underline{7.39 \text{ cm}^4}$

 I_w : Constante de alabeo de la sección.

$I_w : \underline{3260.00 \text{ cm}^6}$

 E : Módulo de elasticidad

$E : \underline{210000 \text{ MPa}}$

 G : Módulo de elasticidad transversal.

$G : \underline{81000 \text{ MPa}}$

 L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.

$L_{ky} : \underline{2.500 \text{ m}}$

 L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.

$L_{kz} : \underline{2.500 \text{ m}}$

 L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.

$L_{kt} : \underline{0.000 \text{ m}}$

 β : Constante adimensional obtenida mediante la siguiente expresión:

$\beta : \underline{0.61}$

$$\beta = 1 - \left(\frac{y_0^2 + z_0^2}{i_0^2} \right)$$



i_o : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

i_o : 8.33 cm

$$i_o = (i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2)^{0.5}$$

Siendo:

i_y , i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.

i_y : 6.21 cm

i_z : 1.89 cm

y_0 , z_0 : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

y_0 : -52.28 mm

z_0 : 0.00 mm

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

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

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

Se debe satisfacer:

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

η : 0.085 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.500 m del nudo N68, para la combinación de acciones 1.35·G.

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

M_{Ed}^+ : 0.78 kN·m

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

M_{Ed}^- : 0.00 kN·m

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

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

$M_{c,Rd}$: 9.22 kN·m

Donde:

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

Clase: 1

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

$W_{pl,z}$: 35.20 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

f_y : Límite elástico.

f_y : 275.0 MPa

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

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

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



$$\eta : \underline{0.003} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N68, para la combinación de acciones 1.35·G.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.62} \text{ kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$$V_{c,Rd} : \underline{205.27} \text{ kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{13.58} \text{ cm}^2$$

$$A_v = A - d \cdot t_w$$

Siendo:

A : Área de la sección bruta.

$$A : \underline{24.00} \text{ cm}^2$$

d : Altura del alma.

$$d : \underline{139.00} \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma.

$$t_w : \underline{7.50} \text{ mm}$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.9} \text{ MPa}$$

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

Siendo:

f_y : Límite elástico.

$$f_y : \underline{275.0} \text{ MPa}$$

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

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

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$$0.056 \leq 10.462$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.313 m del nudo N68, para la combinación de acciones 1.35·G.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.55} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd} : \underline{205.27} \text{ kN}$$

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.125} \quad \checkmark$$



$$\eta = \frac{M_{ef,Ed}}{M_{b,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

$$\eta : 0.085$$



Los esfuerzos solicitantes de cálculo p \acute simos se producen en un punto situado a una distancia de 2.500 m del nudo N68, para la combinaci3n de acciones 1.35·G+1.05·Q+1.5·V(0°)H2+0.75·Nieve: redistribuci3n2.

Donde:

N_{t,Ed}: Axil de tracci3n solicitante de c3lculo p \acute simo.

$$N_{t,Ed} : \underline{25.50} \text{ kN}$$

M_{y,Ed}, M_{z,Ed}: Momentos flectores solicitantes de c3lculo p \acute simos, seg \acute un los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{y,Ed}^+ : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{z,Ed}^+ : \underline{0.78} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Clase: Clase de la secci3n, seg \acute un la capacidad de deformaci3n y de desarrollo de la resistencia pl3stica de sus elementos planos, para axil y flexi3n simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

N_{pl,Rd}: Resistencia a tracci3n.

$$N_{pl,Rd} : \underline{628.57} \text{ kN}$$

M_{pl,Rd,y}, M_{pl,Rd,z}: Resistencia a flexi3n de la secci3n bruta en condiciones pl3sticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{pl,Rd,y} : \underline{36.14} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{pl,Rd,z} : \underline{9.22} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Art3culo 6.3.2)

M_{ef,Ed}: Momento flector solicitante de c3lculo p \acute simo.

$$M_{ef,Ed} : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{ef,Ed} = W_{y,com} \cdot \sigma_{com,Ed}$$

Siendo:

σ_{com,Ed}: Tensi3n combinada en la fibra extrema comprimida.

$$\sigma_{com,Ed} : \underline{0.0} \text{ MPa}$$

$$\sigma_{com,Ed} = \frac{M_{y,Ed}}{W_{y,com}} - 0.8 \cdot \frac{N_{t,Ed}}{A}$$

W_{y,com}: M3dulo resistente de la secci3n referido a la fibra extrema comprimida, alrededor del eje Y.

$$W_{y,com} : \underline{138.00} \text{ cm}^3$$

A: 3rea de la secci3n bruta.

$$A : \underline{24.00} \text{ cm}^2$$

M_{b,Rd,y}: Momento flector resistente de c3lculo.

$$M_{b,Rd,y} : \underline{36.14} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Resistencia a flexi3n, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Art3culo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de c3lculo a flexi3n y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, adem3s, el esfuerzo cortante solicitante de c3lculo p \acute simo **V_{Ed}** es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de c3lculo **V_{c,Rd}**.

Los esfuerzos solicitantes de c3lculo p \acute simos se producen en un punto situado a una distancia de 0.313 m del nudo N68, para la combinaci3n de acciones 1.35·G.

$$V_{Ed,y} \leq \frac{V_{c,Rd,y}}{2}$$

$$0.056 \leq 10.462$$

Donde:

V_{Ed,y}: Esfuerzo cortante solicitante de c3lculo p \acute simo.

$$V_{Ed,y} : \underline{0.55} \text{ kN}$$

V_{c,Rd,y}: Esfuerzo cortante resistente de c3lculo.

$$V_{c,Rd,y} : \underline{205.27} \text{ kN}$$

Resistencia a torsi3n (CTE DB SE-A, Art3culo 6.2.7)

La comprobaci3n no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Art3culo 6.2.8)



No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

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

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}$: 1.53



Donde:

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

Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 24.00 cm²

f_y: Límite elástico.

f_y : 275.0 MPa

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

N_{cr} : 282.87 kN

N_{cr, v}: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

N_{cr, v} : 3067.47 kN

N_{cr, z}: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

N_{cr, z} : 282.87 kN

N_{cr, T}: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

N_{cr, T} : ∞

N_{cr, FT}: Axil crítico elástico de pandeo por flexotorsión.

N_{cr, FT} : 3067.47 kN

Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado	
	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y		$\bar{\lambda}$
N68/N4	$\eta = 4.1$	$\eta = 4.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 2.5 m $\eta = 8.5$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 0.3$	N.P. ⁽³⁾	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	x: 2.5 m $\eta = 12.5$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE $\eta = 12.5$
<p><i>Notación:</i> N_t: Resistencia a tracción N_c: Resistencia a compresión M_y: Resistencia a flexión eje Y M_z: Resistencia a flexión eje Z V_z: Resistencia a corte Z V_y: Resistencia a corte Y M_yV_z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M_zV_y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM_yM_z: Resistencia a flexión y axil combinados NM_yM_zV_yV_z: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M_t: Resistencia a torsión M_tV_z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M_tV_y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede</p> <p><i>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</i> ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. ⁽³⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. ⁽⁵⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p>															

**4.4.4.- COMPROBACION DINTEL CENTRAL****Flechas**

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor p esimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N12/N15	9.004	0.27	9.004	25.33	9.004	0.54	9.004	37.46
	1.671	L(>1000)	9.004	L/595.2	1.671	L(>1000)	9.738	L/600.0

Comprobaciones E.L.U. (Completo)**Barra N12/N15****Perfil: IPE 450, Simple con cartelas (Cartela inicial inferior: 1.67 m. Cartela final inferior: 1.67 m.)****Material: Acero (S275)**

	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas ⁽¹⁾					
	Inicial	Final		�rea (cm ²)	I _v ⁽²⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽²⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽³⁾ (cm ⁴)	y _a ⁽⁴⁾ (mm)	z _a ⁽⁴⁾ (mm)
	N12	N15	15.075	166.10	157699.95	2513.42	98.23	0.00	217.70
	Notas:								
	⁽¹⁾ Las características mecánicas y el dibujo mostrados corresponden a la sección inicial del perfil (N12)								
	⁽²⁾ Inercia respecto al eje indicado								
	⁽³⁾ Momento de inercia a torsión uniforme								
	⁽⁴⁾ Coordenadas del centro de gravedad								
				Pandeo		Pandeo lateral			
				Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
	β			0.11	1.70	0.00	0.00		
	L _K			1.670	25.620	0.000	0.000		
	C _m			1.000	0.900	1.000	1.000		
Notación:									
β: Coeficiente de pandeo									
L _K : Longitud de pandeo (m)									
C _m : Coeficiente de momentos									

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

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

η : 0.021 ✓



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.669 m del nudo N12, para la combinación de acciones $0.8 \cdot G + 1.5 \cdot V(90^\circ)H1$.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{t,Ed} : \underline{54.64} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$$N_{t,Rd} : \underline{2587.62} \text{ kN}$$

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{98.80} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.9} \text{ MPa}$$

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

Siendo:

f_y : Límite elástico.

$$f_y : \underline{275.0} \text{ MPa}$$

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

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

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

Se debe satisfacer:

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

$$\eta : \underline{0.030}$$



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

$$\eta : \underline{0.083}$$



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.669 m del nudo N12, para la combinación de acciones $1.35 \cdot G + 1.05 \cdot Q + 1.5 \cdot \text{Nieve: estadinicial}$.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{71.35} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} = A_{ef} \cdot f_{yd}$$

$$N_{c,Rd} : \underline{2398.99} \text{ kN}$$

Donde:

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

$$\text{Clase} : \underline{4}$$

A_{ef} : Área de la sección eficaz para las secciones de clase 4.

$$A_{ef} : \underline{91.60} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.9} \text{ MPa}$$

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

Siendo:

f_y : Límite elástico.

$$f_y : \underline{275.0} \text{ MPa}$$

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

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

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:



$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A_{ef} \cdot f_{yd}$$

$$N_{b,Rd} : \underline{856.41} \text{ kN}$$

Donde:

A_{ef} : Área de la sección eficaz para las secciones de clase 4.

$$A_{ef} : \underline{91.60} \text{ cm}^2$$

f_{vd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{vd} : \underline{261.9} \text{ MPa}$$

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

Siendo:

f_y : Límite elástico.

$$f_y : \underline{275.0} \text{ MPa}$$

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

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

χ : Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - (\bar{\lambda})^2}} \leq 1$$

$$\chi_y : \underline{0.36}$$

$$\chi_z : \underline{0.91}$$

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot (\bar{\lambda} - 0.2) + (\bar{\lambda})^2 \right]$$

$$\phi_y : \underline{1.82}$$

$$\phi_z : \underline{0.64}$$

α : Coeficiente de imperfección elástica.

$$\alpha_y : \underline{0.21}$$

$$\alpha_z : \underline{0.34}$$

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A_{ef} \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$$\bar{\lambda}_y : \underline{1.54}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{0.45}$$

N_{cr} : Axil crítico de pandeo elástico.

$$N_{cr} : \underline{1065.38} \text{ kN}$$

El axil crítico de pandeo elástico N_{cr} es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr,y} : \underline{1065.38} \text{ kN}$$

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : \underline{12455.47} \text{ kN}$$

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \underline{\infty}$$

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.

$$I_y : \underline{33740.00} \text{ cm}^4$$

I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

$$I_z : \underline{1676.00} \text{ cm}^4$$

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

$$I_t : \underline{66.87} \text{ cm}^4$$

I_w : Constante de alabeo de la sección.

$$I_w : \underline{791000.00} \text{ cm}^6$$

E : Módulo de elasticidad

$$E : \underline{210000} \text{ MPa}$$

G : Módulo de elasticidad transversal.

$$G : \underline{81000} \text{ MPa}$$

L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.

$$L_{ky} : \underline{25.620} \text{ m}$$

L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.

$$L_{kz} : \underline{1.670} \text{ m}$$

L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.

$$L_{kt} : \underline{0.000} \text{ m}$$

i_0 : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

$$i_0 : \underline{18.93} \text{ cm}$$



$$i_o = (i_y^2 + i_z^2 + y_o^2 + z_o^2)^{0.5}$$

Siendo:

i_y , i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.

y_o , z_o : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

$$i_y : \underline{18.48} \text{ cm}$$

$$i_z : \underline{4.12} \text{ cm}$$

$$y_o : \underline{0.00} \text{ mm}$$

$$z_o : \underline{0.00} \text{ mm}$$

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

Se debe satisfacer:

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

$$\eta : \underline{0.454}$$



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.671 m del nudo N12, para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·V(90°)H1.

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.671 m del nudo N12, para la combinación de acciones 1.35·G+1.05·Q+1.5·Nieve:estadoinicial.

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

$$M_{Ed}^+ : \underline{112.73} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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

$$M_{Ed}^- : \underline{202.54} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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

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

$$M_{c,Rd} : \underline{445.76} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

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

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

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

$$W_{pl,y} : \underline{1702.00} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.9} \text{ MPa}$$

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

Siendo:

f_y : Límite elástico.

$$f_y : \underline{275.0} \text{ MPa}$$

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

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

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

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

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

Se debe satisfacer:

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

$$\eta : \underline{0.001}$$





El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 13.406 m del nudo N12, para la combinación de acciones $0.8 \cdot G + 1.5 \cdot V(270^\circ)H1$.

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 13.406 m del nudo N12, para la combinación de acciones $1.35 \cdot G + 1.5 \cdot V(90^\circ)H1$.

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

$$M_{Ed}^+ : \underline{0.07} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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

$$M_{Ed}^- : \underline{0.08} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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

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

$$M_{c,Rd} : \underline{72.39} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

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

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

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

$$W_{pl,z} : \underline{276.40} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.9} \text{ MPa}$$

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

Siendo:

f_y : Límite elástico.

$$f_y : \underline{275.0} \text{ MPa}$$

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

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

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

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

$$\eta : \underline{0.095} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.671 m del nudo N12, para la combinación de acciones $1.35 \cdot G + 1.05 \cdot Q + 1.5 \cdot \text{Nieve: estado inicial}$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{60.65} \text{ kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$$V_{c,Rd} : \underline{639.62} \text{ kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{42.30} \text{ cm}^2$$

$$A_v = h \cdot t_w$$

Siendo:

h : Canto de la sección.

$$h : \underline{450.00} \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma.

$$t_w : \underline{9.40} \text{ mm}$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.9} \text{ MPa}$$

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

Siendo:

 f_y : Límite elástico. f_y : 275.0 MPa γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : 1.05**Abolladura por cortante del alma:** (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon \quad 44.77 < 64.71$$

Donde:

 λ_w : Esbeltez del alma. λ_w : 44.77

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

 $\lambda_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima. $\lambda_{m\acute{a}x}$: 64.71

$$\lambda_{m\acute{a}x} = 70 \cdot \varepsilon$$

 ε : Factor de reducción. ε : 0.92

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

 f_{ref} : Límite elástico de referencia. f_{ref} : 235.0 MPa f_y : Límite elástico. f_y : 275.0 MPa**Resistencia a corte Y** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2} \quad 6.363 \leq 63.877$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·G+1.05·Q+1.5·Nieve:estadoinicial.

 V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 62.42 kN $V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 1253.26 kN**Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

 η : 0.475



$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.511} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + k_{y,LT} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.477} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo p \acute{e} simos se producen en un punto situado a una distancia de 1.669 m del nudo N12, para la combinaci \acute{o} n de acciones 1.35·G+1.05·Q+1.5·Nieve:estadoinicial.

Donde:

N_{c,Ed}: Axil de compresi \acute{o} n solicitante de c \acute{a} lculo p \acute{e} simo.

$$N_{c,Ed} : \underline{71.35} \text{ kN}$$

M_{y,Ed}, M_{z,Ed}: Momentos flectores solicitantes de c \acute{a} lculo p \acute{e} simos, seg \acute{u} n los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{y,Ed} : \underline{199.29} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{z,Ed} : \underline{0.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Clase: Clase de la secci \acute{o} n, seg \acute{u} n la capacidad de deformaci \acute{o} n y de desarrollo de la resistencia pl \acute{a} stica de sus elementos planos, para axil y flexi \acute{o} n simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

N_{pl,Rd}: Resistencia a compresi \acute{o} n de la secci \acute{o} n bruta.

$$N_{pl,Rd} : \underline{2587.62} \text{ kN}$$

M_{pl,Rd,y}, M_{pl,Rd,z}: Resistencia a flexi \acute{o} n de la secci \acute{o} n bruta en condiciones pl $\acute{a$ sticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{pl,Rd,y} : \underline{445.76} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{pl,Rd,z} : \underline{72.39} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Art \acute{i} culo 6.3.2)

A: \acute{A} rea de la secci \acute{o} n bruta.

$$A : \underline{98.80} \text{ cm}^2$$

W_{pl,y}, W_{pl,z}: M \acute{o} dulos resistentes pl $\acute{a$ sticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$W_{pl,y} : \underline{1702.00} \text{ cm}^3$$

$$W_{pl,z} : \underline{276.40} \text{ cm}^3$$

f_{yd}: Resistencia de c \acute{a} lculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.9} \text{ MPa}$$

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

Siendo:

f_y: L \acute{i} mite el \acute{a} stico.

$$f_y : \underline{275.0} \text{ MPa}$$

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

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

k_y, k_z, k_{v,LT}: Coeficientes de interacci \acute{o} n.

$$k_y = 1 + (\bar{\lambda}_y - 0.2) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$

$$k_y : \underline{1.07}$$

$$k_z = 1 + (2 \cdot \bar{\lambda}_z - 0.6) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

$$k_z : \underline{1.01}$$

$$k_{y,LT} = 1 - \frac{0.1 \cdot \bar{\lambda}_z}{C_{m,LT} - 0.25} \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

$$k_{v,LT} : \underline{1.00}$$

C_{m,y}, C_{m,z}, C_{m,LT}: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$$C_{m,y} : \underline{0.90}$$

$$C_{m,z} : \underline{1.00}$$

$$C_{m,LT} : \underline{1.00}$$

χ_y, χ_z: Coeficientes de reducci \acute{o} n por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\chi_y : \underline{0.33}$$

$$\chi_z : \underline{0.90}$$

χ_{LT}: Coeficiente de reducci \acute{o} n por pandeo lateral.

$$\chi_{LT} : \underline{1.00}$$

λ_y, λ_z: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relaci \acute{o} n a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\bar{\lambda}_y : \underline{1.60}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{0.47}$$



α_y, α_z : Factores dependientes de la clase de la sección.

$$\alpha_y : \underline{0.60}$$

$$\alpha_z : \underline{0.60}$$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·G+1.05·Q+1.5·Nieve:estadoinicial.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$

$$6.363 \leq 63.854$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed,z} : \underline{62.42} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd,z} : \underline{1252.82} \text{ kN}$$

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

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

$$\eta : \underline{0.002} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.669 m del nudo N12, para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·V(270°)H1.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

$$M_{T,Rd} : \underline{6.93} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{45.80} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.9} \text{ MPa}$$

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

Siendo:

f_y : Límite elástico.

$$f_y : \underline{275.0} \text{ MPa}$$

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

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

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.037} \checkmark$$



Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 1.671 m del nudo N12, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q+0.9·V(270°)H1+0.75·Nieve: redistribución2.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{23.92} \text{ kN}$$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd} / \sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

$$V_{pl,T,Rd} : \underline{639.45} \text{ kN}$$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{pl,Rd} : \underline{639.62} \text{ kN}$$

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$$\tau_{T,Ed} : \underline{0.1} \text{ MPa}$$

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{45.80} \text{ cm}^3$$

f_{vd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{vd} : \underline{261.9} \text{ MPa}$$

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

Siendo:

f_y : Límite elástico.

$$f_y : \underline{275.0} \text{ MPa}$$

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

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

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

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

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A_{ef} \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$$\bar{\lambda} : \underline{1.54} \quad \checkmark$$

Donde:

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

$$\text{Clase} : \underline{4}$$

A_{ef} : Área de la sección eficaz para las secciones de clase 4.

$$A_{ef} : \underline{91.60} \text{ cm}^2$$

f_y : Límite elástico.

$$f_y : \underline{275.0} \text{ MPa}$$

N_{cr} : Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

$$N_{cr} : \underline{1065.38} \text{ kN}$$

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr,y} : \underline{1065.38} \text{ kN}$$

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : \underline{12455.47} \text{ kN}$$

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \underline{\infty}$$



Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado	
	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y		$\bar{\lambda}$
N12/N15	x: 1.67 m $\eta = 2.1$	x: 1.67 m $\eta = 8.3$	x: 1.67 m $\eta = 45.4$	x: 13.4 m $\eta = 0.1$	x: 1.67 m $\eta = 9.5$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽²⁾	x: 1.67 m $\eta = 51.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.67 m $\eta = 0.2$	x: 1.67 m $\eta = 3.7$	N.P. ⁽³⁾	x: 1.67 m $\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE $\eta = 51.1$
<p>Notación: N_t: Resistencia a tracción N_c: Resistencia a compresión M_y: Resistencia a flexión eje Y M_z: Resistencia a flexión eje Z V_z: Resistencia a corte Z V_y: Resistencia a corte Y M_yV_z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M_zV_y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM_yM_z: Resistencia a flexión y axil combinados NM_yM_zV_yV_z: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M_t: Resistencia a torsión M_tV_z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M_tV_y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede</p>															
<p>Comprobaciones que no proceden (N.P.): ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. ⁽²⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽³⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p>															

**4.4.5.- COMPROBACION DINTEL HASTIAL****Flechas**

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N32/N35	2.764	4.15	2.261	1.16	7.789	6.91	2.261	1.71
	1.759	L/(>1000)	12.814	L/(>1000)	1.507	L/(>1000)	12.814	L/(>1000)

Comprobaciones E.L.U. (Completo)**Barra N44/N43**

Perfil: IPE 240							
Material: Acero (S275)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
	N44	N43	5.025	39.10	3892.00	283.60	12.88
	Notas:						
	⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado						
	⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme						
		Pandeo		Pandeo lateral			
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.			
β	0.33	1.00	0.00	0.00			
L _K	1.670	5.025	0.000	0.000			
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000			
Notación:							
β: Coeficiente de pandeo							
L _K : Longitud de pandeo (m)							
C _m : Coeficiente de momentos							

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

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : 0.015$$



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N43, para la combinación de acciones 0.8·G+1.05·Q+1.5·V(0°)H2+0.75·Nieve:estadoinicial.

N_{t,Ed}: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

N_{t,Ed}: 15.10 kN

La resistencia de cálculo a tracción **N_{t,Rd}** viene dada por:

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd}$$



$$N_{t,Rd} : \underline{1024.05} \text{ kN}$$

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{39.10} \text{ cm}^2$$

f_{vd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{vd} : \underline{261.9} \text{ MPa}$$

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

Siendo:

f_v: Límite elástico.

$$f_v : \underline{275.0} \text{ MPa}$$

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

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

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

Se debe satisfacer:

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

$$\eta : \underline{0.033} \quad \checkmark$$

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

$$\eta : \underline{0.043} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N44, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V(270°)H1.

N_{c,Ed}: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{34.17} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a compresión **N_{c,Rd}** viene dada por:

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$$N_{c,Rd} : \underline{1024.05} \text{ kN}$$

Donde:

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

$$\text{Clase} : \underline{3}$$

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{39.10} \text{ cm}^2$$

f_{vd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{vd} : \underline{261.9} \text{ MPa}$$

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

Siendo:

f_v: Límite elástico.

$$f_v : \underline{275.0} \text{ MPa}$$

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

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

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo **N_{b,Rd}** en una barra comprimida viene dada por:

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$

$$N_{b,Rd} : \underline{794.24} \text{ kN}$$

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{39.10} \text{ cm}^2$$

f_{vd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{vd} : \underline{261.9} \text{ MPa}$$

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



Siendo:

 f_y : Límite elástico.

$$f_y : \underline{275.0} \text{ MPa}$$

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

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

 χ : Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - (\bar{\lambda})^2}} \leq 1$$

$$\chi_y : \underline{0.90}$$

$$\chi_z : \underline{0.78}$$

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot (\bar{\lambda} - 0.2) + (\bar{\lambda})^2 \right]$$

$$\phi_y : \underline{0.71}$$

$$\phi_z : \underline{0.84}$$

 α : Coeficiente de imperfección elástica.

$$\alpha_y : \underline{0.21}$$

$$\alpha_z : \underline{0.34}$$

 $\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.58}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{0.71}$$

 N_{cr} : Axil crítico de pandeo elástico.

$$N_{cr} : \underline{2107.62} \text{ kN}$$

El axil crítico de pandeo elástico N_{cr} es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr,y} : \underline{3194.70} \text{ kN}$$

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : \underline{2107.62} \text{ kN}$$

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \underline{\infty}$$

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_o^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

 I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.

$$I_y : \underline{3892.00} \text{ cm}^4$$

 I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

$$I_z : \underline{283.60} \text{ cm}^4$$

 I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

$$I_t : \underline{12.88} \text{ cm}^4$$

 I_w : Constante de alabeo de la sección.

$$I_w : \underline{37390.00} \text{ cm}^6$$

 E : Módulo de elasticidad

$$E : \underline{210000} \text{ MPa}$$

 G : Módulo de elasticidad transversal.

$$G : \underline{81000} \text{ MPa}$$

 L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.

$$L_{ky} : \underline{5.025} \text{ m}$$

 L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.

$$L_{kz} : \underline{1.670} \text{ m}$$

 L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.

$$L_{kt} : \underline{0.000} \text{ m}$$

 i_o : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

$$i_o : \underline{10.33} \text{ cm}$$

$$i_o = (i_y^2 + i_z^2 + y_o^2 + z_o^2)^{0.5}$$

Siendo:

 i_y , i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.

$$i_y : \underline{9.98} \text{ cm}$$

$$i_z : \underline{2.69} \text{ cm}$$

 y_o , z_o : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

$$y_o : \underline{0.00} \text{ mm}$$

$$z_o : \underline{0.00} \text{ mm}$$

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

Se debe satisfacer:

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

$$\eta : \underline{0.064}$$



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N44, para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·V(270°)H1.

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N44, para la combinación de acciones 1.35·G+1.05·Q+1.5·Nieve:estadoinicial.

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

$$M_{Ed}^+ : \underline{6.15} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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

$$M_{Ed}^- : \underline{5.23} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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

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

$$M_{c,Rd} : \underline{96.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

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

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

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

$$W_{pl,y} : \underline{366.60} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.9} \text{ MPa}$$

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

Siendo:

f_y : Límite elástico.

$$f_y : \underline{275.0} \text{ MPa}$$

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

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

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

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

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

Se debe satisfacer:

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

$$\eta : \underline{0.028}$$



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N44, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V(90°)H1.

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N44, para la combinación de acciones 0.8·G+1.05·Q+1.5·V(0°)H2+0.75·Nieve:redistribución2.

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

$$M_{Ed}^+ : \underline{0.46} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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

$$M_{Ed}^- : \underline{0.55} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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

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

$$M_{c,Rd} : \underline{19.36} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:



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

Clase : 1

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

$W_{pl,z}$: 73.92 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

f_y : Límite elástico.

f_y : 275.0 MPa

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

γ_{MO} : 1.05

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

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

η : 0.032 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N44, para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·V(270°)H1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 7.22 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo **$V_{c,Rd}$** viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 225.00 kN

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 14.88 cm²

$$A_v = h \cdot t_w$$

Siendo:

h : Canto de la sección.

h : 240.00 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 6.20 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

f_y : Límite elástico.

f_y : 275.0 MPa

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

γ_{MO} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \epsilon$$

35.55 < 64.71

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma.

λ_w : 35.55

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$\lambda_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$\lambda_{m\acute{a}x}$: 64.71



$$\lambda_{\max} = 70 \cdot \varepsilon$$

ε : Factor de reducción.

$$\varepsilon : \underline{0.92}$$

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{\text{ref}}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

$$f_{\text{ref}} : \underline{235.0} \text{ MPa}$$

f_y : Límite elástico.

$$f_y : \underline{275.0} \text{ MPa}$$

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

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

$$\eta : \underline{0.001} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N44, para la combinación de acciones 1.35·G+1.05·Q+1.5·V(0°)H2+0.75·Nieve: estado inicial.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{\text{Ed}} : \underline{0.50} \text{ kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{\text{c,Rd}}$ viene dado por:

$$V_{\text{c,Rd}} = A_v \cdot \frac{f_{\text{yd}}}{\sqrt{3}}$$

$$V_{\text{c,Rd}} : \underline{384.61} \text{ kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{25.44} \text{ cm}^2$$

$$A_v = A - d \cdot t_w$$

Siendo:

A : Área de la sección bruta.

$$A : \underline{39.10} \text{ cm}^2$$

d : Altura del alma.

$$d : \underline{220.40} \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma.

$$t_w : \underline{6.20} \text{ mm}$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{\text{yd}} : \underline{261.9} \text{ MPa}$$

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

Siendo:

f_y : Límite elástico.

$$f_y : \underline{275.0} \text{ MPa}$$

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

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

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{\text{c,Rd}}$.

$$V_{\text{Ed}} \leq \frac{V_{\text{c,Rd}}}{2}$$

$$0.736 \leq 11.468$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·V(270°)H1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{\text{Ed}} : \underline{7.22} \text{ kN}$$

 $V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 225.00 kN**Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$$0.051 \leq 19.603$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·G+1.05·Q+1.5·V(0°)H2+0.75·Nieve: estadoinicial.

 V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.50 kN $V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 384.61 kN**Resistencia a flexión y axil combinados** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.098} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.102} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + k_{y,LT} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.107} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N44, para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·V(270°)H1.

Donde:

 $N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: 33.54 kN $M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. $M_{y,Ed}^+$: 6.15 kN·m $M_{z,Ed}^-$: 0.02 kN·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

Clase : 1 $N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta. $N_{pl,Rd}$: 1024.05 kN $M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. $M_{pl,Rd,y}$: 96.01 kN·m $M_{pl,Rd,z}$: 19.36 kN·m**Resistencia a pandeo:** (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)**A**: Área de la sección bruta.**A** : 39.10 cm² $W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. $W_{pl,y}$: 366.60 cm³ $W_{pl,z}$: 73.92 cm³ f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

 f_y : Límite elástico.

$f_y : \underline{275.0} \text{ MPa}$

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

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

 $k_y, k_z, k_{y,LT}$: Coeficientes de interacción.

$$k_y = 1 + (\bar{\lambda}_y - 0.2) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$

$k_y : \underline{1.01}$

$$k_z = 1 + (2 \cdot \bar{\lambda}_z - 0.6) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

$k_z : \underline{1.03}$

$$k_{y,LT} = 1 - \frac{0.1 \cdot \bar{\lambda}_z}{C_{m,LT} - 0.25} \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

$k_{y,LT} : \underline{1.00}$

 $C_{m,y}, C_{m,z}, C_{m,LT}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$C_{m,y} : \underline{1.00}$

$C_{m,z} : \underline{1.00}$

$C_{m,LT} : \underline{1.00}$

 χ_y, χ_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$\chi_y : \underline{0.90}$

$\chi_z : \underline{0.78}$

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

$\chi_{LT} : \underline{1.00}$

 $\bar{\lambda}_y, \bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$\bar{\lambda}_y : \underline{0.58}$

$\bar{\lambda}_z : \underline{0.71}$

 α_y, α_z : Factores dependientes de la clase de la sección.

$\alpha_y : \underline{0.60}$

$\alpha_z : \underline{0.60}$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·V(270°)H1.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$

$0.736 \leq 11.465$

Donde:

 $V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$V_{Ed,z} : \underline{7.22} \text{ kN}$

 $V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd,z} : \underline{224.94} \text{ kN}$

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

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

$\eta : \underline{0.002}$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·V(0°)H1.

 $M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$M_{T,Ed} : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:



$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

$$M_{T,Rd} : \underline{1.99} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{13.14} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.9} \text{ MPa}$$

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

Siendo:

f_y : Límite elástico.

$$f_y : \underline{275.0} \text{ MPa}$$

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

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

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$$\eta < \underline{0.001} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N43, para la combinación de acciones

1.35·G+1.5·Q+0.9·V(270°)H1+0.75·Nieve: redistribución2.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.08} \text{ kN}$$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd} / \sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

$$V_{pl,T,Rd} : \underline{224.94} \text{ kN}$$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{pl,Rd} : \underline{225.00} \text{ kN}$$

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$$\tau_{T,Ed} : \underline{0.1} \text{ MPa}$$

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{13.14} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.9} \text{ MPa}$$

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

Siendo:

f_y : Límite elástico.

$$f_y : \underline{275.0} \text{ MPa}$$

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

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

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$$\eta < \underline{0.001} \quad \checkmark$$



Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N44, para la combinación de acciones

1.35·G+1.5·Q+0.9·V(270°)H1+0.75·Nieve:redistribución2.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.17} \text{ kN}$$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd}/\sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

$$V_{pl,T,Rd} : \underline{384.50} \text{ kN}$$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{pl,Rd} : \underline{384.61} \text{ kN}$$

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$$\tau_{T,Ed} : \underline{0.1} \text{ MPa}$$

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{13.14} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.9} \text{ MPa}$$

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

Siendo:

f_y : Límite elástico.

$$f_y : \underline{275.0} \text{ MPa}$$

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

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

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

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$$\bar{\lambda} : \underline{0.71}$$



Donde:

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

$$\text{Clase} : \underline{3}$$

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{39.10} \text{ cm}^2$$

f_y : Límite elástico.

$$f_y : \underline{275.0} \text{ MPa}$$

N_{cr} : Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

$$N_{cr} : \underline{2107.62} \text{ kN}$$

$N_{cr, y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr, y} : \underline{3194.70} \text{ kN}$$

$N_{cr, z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr, z} : \underline{2107.62} \text{ kN}$$

$N_{cr, T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr, T} : \underline{\infty}$$



Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado	
	N _t	N _c	M _Y	M _Z	V _Z	V _Y	M _Y V _Z	M _Z V _Y	NM _Y M _Z	NM _Y M _Z V _Y V _Z	M _t	M _t V _Z	M _t V _Y		$\bar{\lambda}$
N44/N43	x: 5.02 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 4.3$	x: 0 m $\eta = 6.4$	x: 0 m $\eta = 2.8$	x: 0 m $\eta = 3.2$	x: 0 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 10.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 5.02 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE $\eta = 10.7$
<p><i>Notación:</i> N_t: Resistencia a tracción N_c: Resistencia a compresión M_Y: Resistencia a flexión eje Y M_Z: Resistencia a flexión eje Z V_Z: Resistencia a corte Z V_Y: Resistencia a corte Y M_YV_Z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M_ZV_Y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM_YM_Z: Resistencia a flexión y axil combinados NM_YM_ZV_YV_Z: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M_t: Resistencia a torsión M_tV_Z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M_tV_Y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%)</p>															



4.4.6.- COMPROBACION DE REDONDOS

Flechas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor p esimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N43/N30	6.646 -	0.00 L/(>1000)	6.646 -	0.00 L/(>1000)	4.873 -	0.00 L/(>1000)	6.646 -	0.00 L/(>1000)

Comprobaciones E.L.U. (Completo)

Barra N43/N30

Perfil: Ø18 Material: Acero (S275)							
Nudos	Longitud (m)	Características mecánicas					
		Inicial	Final	Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
N43	N30	7.089	2.54	0.52	0.52	1.03	
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme							
		Pandeo		Pandeo lateral			
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
β		0.00	0.00	0.00	0.00		
L _K		0.000	0.000	0.000	0.000		
C _m		1.000	1.000	1.000	1.000		
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos							

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

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

η : 0.114 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo p esimo se produce para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·V(270°)H1.

N_{t,Ed}: Axil de tracción solicitante de cálculo p esimo.

N_{t,Ed}: 7.57 kN

La resistencia de cálculo a tracción N_{t,Rd} viene dada por:

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd}$$



$$N_{t,Rd} : \underline{66.65} \text{ kN}$$

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{2.54} \text{ cm}^2$$

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.9} \text{ MPa}$$

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

Siendo:

f_y: Límite elástico.

$$f_y : \underline{275.0} \text{ MPa}$$

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

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

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

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

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

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

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

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)



La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

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

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras de arriostramiento traccionadas no debe superar el valor 4.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$$\bar{\lambda} < 0.01$$



Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.

A: 2.54 cm²

f_y: Límite elástico.

f_y: 275.0 MPa

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

N_{cr}: ∞

Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado	
	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y		$\bar{\lambda}$
N43/N30	$\eta = 11.4$	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$\bar{\lambda} \leq 4.0$	CUMPLE $\eta = 11.4$
<p>Notación:</p> <p>N_t: Resistencia a tracción N_c: Resistencia a compresión M_y: Resistencia a flexión eje Y M_z: Resistencia a flexión eje Z V_z: Resistencia a corte Z V_y: Resistencia a corte Y M_yV_z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M_zV_y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM_yM_z: Resistencia a flexión y axil combinados NM_yM_zV_yV_z: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M_t: Resistencia a torsión M_tV_z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M_tV_y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede</p> <p>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</p> <p>⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. ⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. ⁽⁴⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁵⁾ No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁶⁾ No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁷⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. ⁽⁸⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p>															

**4.4.7.- COMPROBACION DE CORREAS**

Los datos facilitados por el programa "Generador de Pórticos" en cuanto a las correas de la cubierta son los siguientes:

Datos de correas de cubierta	
Parámetros de cálculo	Descripción de correas
Límite flecha: $L / 300$ Número de vanos: Dos vanos Tipo de fijación: Fijación rígida	Tipo de perfil: CF-225x2.5 Separación: 1.66 m. Tipo de Acero: 5235
Comprobación	
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Porcentajes de aprovechamiento: -Tensión: 86.01 % -Flecha: 35.83 %	

Flechas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz	
	Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima relativa xz		Flecha activa relativa xy		Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N30/N35	4.688	0.00	2.500	0.40	3.438	0.00	4.688	0.00
	-	L/(>1000)	2.500	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)



4.5.- Comprobación placas de anclaje

4.5.1.- COMPROBACION PLACA DE ANCLAJE – PILAR CENTRAL

Referencia: N16 -Placa base: Ancho X: 500 mm Ancho Y: 750 mm Espesor: 25 mm -Pernos: 6Ø28 mm L=100 cm Gancho a 180 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x0x8.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 84 mm Calculado: 200 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 42 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 45.9	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 40 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 137.89 kN Calculado: 110.63 kN Máximo: 96.53 kN Calculado: 11.17 kN Máximo: 137.89 kN Calculado: 126.58 kN	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 135.52 kN Calculado: 101.06 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 275 MPa Calculado: 167.093 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 385 kN Calculado: 10.15 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 275 MPa Calculado: 46.3542 MPa Calculado: 47.8343 MPa Calculado: 220.769 MPa Calculado: 213.303 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 3677.88 Calculado: 4027.91 Calculado: 3688.28 Calculado: 4448.46	Cumple Cumple Cumple Cumple



Referencia: N16 -Placa base: Ancho X: 500 mm Ancho Y: 750 mm Espesor: 25 mm -Pernos: 6Ø28 mm L=100 cm Gancho a 180 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x0x8.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 129.947 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

4.5.2.- COMPROBACION PLACA DE ANCLAJE – PILAR HASTIAL

Referencia: N37 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 25 mm -Pernos: 6Ø18 mm L=75 cm Gancho a 180 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x6.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 53 mm Calculado: 146 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 26 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 44	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 26 cm Calculado: 75 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 66.48 kN Calculado: 53.61 kN Máximo: 46.54 kN Calculado: 5.11 kN Máximo: 66.48 kN Calculado: 60.91 kN	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 56.1 kN Calculado: 50.68 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 275 MPa Calculado: 202.001 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 247.5 kN Calculado: 4.79 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba:	Máximo: 275 MPa Calculado: 31.2925 MPa Calculado: 35.7383 MPa Calculado: 239.123 MPa	Cumple Cumple Cumple



Referencia: N37 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 25 mm -Pernos: 6Ø18 mm L=75 cm Gancho a 180 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x6.0)		
Comprobación	Valores	Estado
- Abajo:	Calculado: 227.342 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 5265.94	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 5265.94	Cumple
- Arriba:	Calculado: 2878.43	Cumple
- Abajo:	Calculado: 3483.79	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 76.8504 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



4.6.- Cimentación

4.6.1.- COMPROBACION ZAPATA PILAR CENTRAL

Referencia: N18		
Dimensiones: 220 x 320 x 120		
Armados: Xi:Ø20c/29 Yi:Ø20c/29 Xs:Ø20c/29 Ys:Ø20c/29		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0540531 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.099081 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.108499 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 5788.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 47.1 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 2.92	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 31.55 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 156.62 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 39.04 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 65.2 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 120 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N18:	Mínimo: 109 cm Calculado: 111 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple



Referencia: N18		
Dimensiones: 220 x 320 x 120		
Armados: Xi:Ø20c/29 Yi:Ø20c/29 Xs:Ø20c/29 Ys:Ø20c/29		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 20 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 47 cm Calculado: 47 cm	Cumple



Referencia: N18		
Dimensiones: 220 x 320 x 120		
Armados: Xi:Ø20c/29 Yi:Ø20c/29 Xs:Ø20c/29 Ys:Ø20c/29		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 47 cm Calculado: 47 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 (norma EHE-08))		
- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 134.10 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 45.92 kN, Axil concomitante: 287.57 kN		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.03		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.16		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 1052.51 kN		

**4.6.2.- COMPROBACION ZAPATA PILAR HASTIAL**

Referencia: N37		
Dimensiones: 140 x 200 x 95		
Armados: Xi:Ø12c/13 Yi:Ø12c/13 Xs:Ø12c/13 Ys:Ø12c/13		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Tensiones sobre el terreno:</p> <p><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <p>- Tensión media en situaciones persistentes:</p> <p>- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:</p> <p>- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:</p>	<p>Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0658251 MPa</p> <p>Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0456165 MPa</p> <p>Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.134887 MPa</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Vuelco de la zapata:</p> <p><i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i></p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Reserva seguridad: 2239.6 %</p> <p>Reserva seguridad: 1.1 %</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Deslizamiento de la zapata:</p> <p>- Situaciones persistentes:</p> <p><i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i></p>	<p>Mínimo: 1.5 Calculado: 2.62</p>	<p>Cumple</p>
<p>Flexión en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Momento: 11.22 kN·m</p> <p>Momento: 71.84 kN·m</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cortante en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Cortante: 0.00 kN</p> <p>Cortante: 0.00 kN</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Compresión oblicua en la zapata:</p> <p>- Situaciones persistentes:</p> <p><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p>	<p>Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 65.5 kN/m²</p>	<p>Cumple</p>
<p>Canto mínimo:</p> <p><i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i></p>	<p>Mínimo: 25 cm Calculado: 95 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Espacio para anclar arranques en cimentación:</p> <p>- N37:</p>	<p>Mínimo: 81 cm Calculado: 88 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Cuantía geométrica mínima:</p> <p><i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.001</p> <p>Calculado: 0.001</p> <p>Calculado: 0.001</p> <p>Calculado: 0.001</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>



Referencia: N37		
Dimensiones: 140 x 200 x 95		
Armados: Xi:Ø12c/13 Yi:Ø12c/13 Xs:Ø12c/13 Ys:Ø12c/13		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y: 	<p>Calculado: 0.001</p> <p>Mínimo: 0.0001</p> <p>Mínimo: 0.0003</p> <p>Mínimo: 0.0001</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Parrilla inferior: - Parrilla superior: 	<p>Mínimo: 12 mm</p> <p>Calculado: 12 mm</p> <p>Calculado: 12 mm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y: 	<p>Máximo: 30 cm</p> <p>Calculado: 13 cm</p> <p>Calculado: 13 cm</p> <p>Calculado: 13 cm</p> <p>Calculado: 13 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y: 	<p>Mínimo: 10 cm</p> <p>Calculado: 13 cm</p> <p>Calculado: 13 cm</p> <p>Calculado: 13 cm</p> <p>Calculado: 13 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo: 	<p>Mínimo: 15 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Longitud mínima de las patillas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: 	<p>Mínimo: 12 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>



Referencia: N37		
Dimensiones: 140 x 200 x 95		
Armados: Xi:Ø12c/13 Yi:Ø12c/13 Xs:Ø12c/13 Ys:Ø12c/13		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 (norma EHE-08))		
- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 49.87 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 19.04 kN, Axil concomitante: 106.95 kN		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.02		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.19		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 0.00 kN		

4.6.3.- COMPROBACION ZAPATA PILAR ESQUINA

Referencia: N33		
Dimensiones: 140 x 200 x 90		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0656289 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0823059 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.128903 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 163.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 75.4 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 3.14	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 34.71 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 46.97 kN·m	Cumple



Referencia: N33 Dimensiones: 140 x 200 x 90 Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN Cortante: 0.00 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 156.6 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 90 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N33:	Mínimo: 77 cm Calculado: 82 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple Cumple



Referencia: N33		
Dimensiones: 140 x 200 x 90		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 (norma EHE-08))		
- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 53.73 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 17.12 kN, Axil concomitante: 115.23 kN		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.07		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.14		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 0.00 kN		

**4.6.4.- COMPROBACION VIGA DE ATADO CENTRALES**

Referencia: C.4 [N6-N11] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 2 Ø20 -Armadura de piel: 1x2 Ø20 -Armadura inferior: 2 Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 14 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 14 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior: - Armadura de piel:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 16.2 cm	Cumple Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior: - Armadura de piel:	Máximo: 30 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 16.2 cm	Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 3.14 cm ² /m Calculado: 3.35 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0031 Calculado: 0.0031	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones persistentes): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 11.79 cm ² Calculado: 18.84 cm ²	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2.56 cm ²	



Referencia: C.4 [N6-N11] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 2 Ø20 -Armadura de piel: 1x2 Ø20 -Armadura inferior: 2 Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 6.28 cm ²	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 6.28 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: - Situaciones persistentes: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0 cm ² Calculado: 18.84 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones persistentes: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0.15 cm ² Calculado: 18.84 cm ²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones persistentes: <i>Ver listado de esfuerzos pésimos en 'Información adicional'.</i>		Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 31 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 31 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 31 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 31 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 84.48 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 20.0 mm (Cumple)		



Referencia: C.4 [N6-N11] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 2 Ø20 -Armadura de piel: 1x2 Ø20 -Armadura inferior: 2 Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Esfuerzos pésimos: - Situaciones persistentes - Momento flector: 46.46 kN·m - Axil: ± -0.00 kN (Cumple) - Momento flector: -46.46 kN·m - Axil: ± -0.00 kN (Cumple) - Momento flector: 0.00 kN·m - Axil: ± 0.68 kN (Cumple)		

4.6.5.- COMPROBACION VIGA DE ATADO HASTIALES

Referencia: C.4 [N37-N36] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 2 Ø20 -Armadura de piel: 1x2 Ø20 -Armadura inferior: 2 Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 18 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 18 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior: - Armadura de piel:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 16.2 cm	Cumple Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior: - Armadura de piel:	Máximo: 30 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 16.2 cm	Cumple Cumple Cumple



Referencia: C.4 [N37-N36] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 2 Ø20 -Armadura de piel: 1x2 Ø20 -Armadura inferior: 2 Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 3.14 cm ² /m Calculado: 3.35 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0031 Calculado: 0.0031	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones persistentes): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 11.79 cm ² Calculado: 18.84 cm ²	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 3.06 cm ² Calculado: 6.28 cm ² Calculado: 6.28 cm ²	Cumple Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: - Situaciones persistentes: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0 cm ² Calculado: 18.84 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones persistentes: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0.14 cm ² Calculado: 18.84 cm ²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones persistentes: <i>Ver listado de esfuerzos pésimos en 'Información adicional'.</i>		Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 46 cm Calculado: 47 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 33 cm Calculado: 34 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 46 cm Calculado: 47 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 46 cm Calculado: 47 cm	Cumple



Referencia: C.4 [N37-N36] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 2 Ø20 -Armadura de piel: 1x2 Ø20 -Armadura inferior: 2 Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 33 cm Calculado: 34 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 46 cm Calculado: 47 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 104.96 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 20.0 mm (Cumple) - Esfuerzos pésimos: - Situaciones persistentes - Momento flector: 71.72 kN·m - Axil: ± -0.00 kN (Cumple) - Momento flector: -71.72 kN·m - Axil: ± -0.00 kN (Cumple) - Momento flector: 0.00 kN·m - Axil: ± 0.66 kN (Cumple)		

ANEJO N° 5:
SANEAMIENTO

Índice

5.1. Introducción	3
5.2. Normativa.....	3
5.3. Criterios de diseño.....	3
5.4. Red de evacuación de aguas pluviales	4
5.4.1. Canalones	4
5.4.2. Bajantes	5
5.4.3. Colectores y arquetas.....	6
5.5. Red de evacuación de aguas residuales.....	7
5.5.1. Desagües de aparatos sanitarios	7
5.5.2. Arquetas y colectores	7

1. Introducción

En el presente anejo se desarrolla el diseño de la red de saneamiento así como el cálculo de elementos que lo componen, cumpliendo dicha red de evacuación de aguas las funciones siguientes:

- Recogida y evacuación de las aguas de lluvia.
- Recogida y evacuación del agua procedente de la limpieza de las distintas dependencias.
- Recogida y evacuación de las aguas fecales.

Se debe destacar que la red de saneamiento dispondrá de un sistema separativo para la red de aguas residuales, aguas de limpieza y pluviales con una conexión final antes de su salida a la red exterior.

5.2. Normativa

Para realizar el cálculo y dimensionado de la red de saneamiento se tendrá en cuenta la siguiente legislación y manuales vigentes:

- Normas técnicas de la edificación N.T.E.-ISA-1973 sobre alcantarillado, aprobada por el Orden Ministerial de 17 de Marzo de 1973.
- Normas Técnicas de la Edificación N.T.E.-ISS.1973, sobre instalaciones de Salubridad y Saneamiento aprobadas por Orden Ministerial de 31 de julio de 1973.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de Marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Documento Básico HS: Salubridad.

5.3. Criterios de diseño

Las aguas pluviales son conducidas mediante canalones hacia las bajantes que desembocan en arquetas (a pie de bajante) que, comunicadas mediante colectores con pendiente desembocan en la red general de evacuación de saneamiento del polígono industrial de “Las Capellanías”.

La solera de la nave tendrá pendiente hacia una serie de sumideros con rejillas que conducirán el agua a través del mismo sistema de arquetas y colectores.

Las aguas procedentes de los aparatos sanitarios, así como la procedente de la limpieza de los locales, son eliminadas a través de la red horizontal de saneamiento, a base arquetas y colectores.

La red horizontal tanto de aguas pluviales como residuales, está constituida por colectores de PVC, que van siempre por debajo de la red de distribución de agua potable.

Los elementos que constituyen la red de saneamiento y alcantarillado cumplen con las especificaciones recogidas en el CTE, en el Documento Básico HS de Salubridad, sección de Evacuación de aguas.

5.4. Red de evacuación de aguas pluviales

Las aguas pluviales son recogidas mediante canalones que por medio de las bajantes pueden verter el agua a la red horizontal de saneamiento.

La red de aguas pluviales estará constituida por los siguientes elementos:

- Canalones semicirculares, realizados en PVC.
- Bajantes circulares realizados en PVC.
- Arquetas a pie de bajante realizadas con fábrica de ladrillo.
- Colectores de PVC.
- Arquetas de paso realizadas con fábrica de ladrillo.

5.4.1. Canalones

El cálculo de los canalones se hace siguiendo las indicaciones del Documento Básico HS-5.

Comenzamos determinando la zona pluviométrica en la que se emplaza la construcción, según el mapa B.1 del Documento Básico de Salubridad del CTE, es la zona B e isoyeta 30, a la que según dicha tabla le corresponde una intensidad pluviométrica “i” de 70 mm/h.

El diámetro nominal del canalón de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se obtiene en la tabla 4.7 del DBHS-Salubridad, en función de la pendiente y de la superficie a la que sirve. Dicha tabla se expone a continuación:

TABLA 5.1. Diámetro nominal del canalón

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)				Diámetro nominal del canalón (mm)
Pendiente del canalón				
0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

Fuente: DBHS-5

Para un régimen con intensidad pluviométrica diferente de 100 mm/h, como es el caso, debe aplicarse un factor de corrección a la superficie servida, tal que:

$$f = i/100 = 70/100 = 0.7 \quad (6.1.)$$

Donde:

i: es la intensidad pluviométrica de la zona definida por el mapa.

Para determinar la superficie de la cubierta que vierte el agua a los canalones, se van a colocar dos bajantes por cada fachada lateral, por lo cual en estas fachadas se pondrán 4 tramos de canalón que verterán las aguas recogidas en la cubierta a su respectivo bajante.

$$450 \text{ m}^2 / 4 = 112,5 \times 0,7 = 78,75 \text{ m}^2$$

Dando una pendiente a los canalones de 1%, vamos a la tabla anterior y establecemos el diámetro nominal en 125 mm.

5.4.2. Bajantes

Para el cálculo de la sección de los bajantes se tendrá en cuenta la intensidad de lluvia en la zona donde se ubica la nave, 70 mm/h, y la superficie servida por cada bajante.

Las bajantes que se colocarán serán de PVC, de tal modo que se dispondrán 2 bajantes por cada faldón para las zonas laterales del establecimiento.

El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas pluviales se obtiene de la tabla 4.8 del DBHS-5

TABLA 5.2. Diámetro de las bajantes de aguas pluviales

Superficie en proyección horizontal servida (m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

Fuente: DBHS-5

De la misma forma que en el caso de los canalones, para intensidades distintas de 100 mm/h, (como es el caso de Cáceres) debe aplicarse el factor f de corrección.

Ahora la superficie de cubierta a la que sirve cada bajante es el doble del anterior puesto que se dispone un bajante por cada dos tramos de canalón, siendo esta de 225 m².

Entrando con estos datos en la tabla anterior se establece el diámetro del bajante en 90 mm.

5.4.3. Colectores y arquetas

El diámetro de los colectores de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.9 del DBHS-5 en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve. La citada tabla se presenta a continuación:

TABLA 5.3: Diámetro de colectores

Superficie proyectada (m ²)			Diámetro nominal del colector (mm)
Pendiente del colector			
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

Fuente: DBHS-5

Análogamente al caso de los canalones y las bajantes, para intensidades distintas de 100 mm/h debe aplicarse el factor f correspondiente.

Por consideración técnica establecemos lo siguiente:

En la fachada ESTE se establecen diámetros de 160 mm tanto en colector 1 como en el 2, con pendientes de 2%.

Al igual en la fachada este, en la OESTE será la misma distribución y dimensiones. Colector 3 y 4 con 160 mm de diámetro y 2% de pendiente.

Con estos datos sobre los diámetros de los colectores obtenemos las dimensiones de las arquetas.

TABLA 5.4. Dimensiones de las arquetas a pie de bajante de la fachada este y oeste

Arqueta		Dimensiones A x B (cm)
Fachada Este	Ap1	50 x 50
	Ap2	50 x 50
Fachada Oeste	Ap3	50 x 50
	Ap4	50 x 50

Fuente: Elaboración propia

5.5. Red de evacuación de aguas residuales

La recogida de aguas residuales se hará con una red independiente de las aguas pluviales, para posteriormente unirse en una misma arqueta de registro general que conducirá estas aguas hasta la red de alcantarillado público.

Esta red estará constituida por colectores de PVC, que estarán formados por tramos rectos de 15 metros de longitud máxima y una pendiente del 2%. Se utilizarán arquetas de paso para la unión de dos o más colectores, cambios de dirección o pendiente y para longitudes superiores a 15 metros.

5.5.1. Desagües de aparatos sanitarios

El diámetro de los desagües de los aparatos sanitarios es el recomendado por el DB-HS 5, en la tabla 4.1 unidades correspondientes a los distintos aparatos sanitarios.

Los diámetros de estas conducciones y las unidades de descarga obtenidas a partir de la tabla mencionada anteriormente, son los siguientes:

TABLA 5.5. Unidades de descarga

Tipo de aparato sanitario	Diámetro mínimo de sifón y derivación individual	Unidades de aparatos
Lavabo	40	4
Ducha	40	2
Inodoro con cisterna	100	4

Fuente: Elaboración propia

Queda detallada la red de recogida de aguas residuales en el plano de saneamiento.

5.5.2. Arquetas y colectores

En este apartado se calculan las arquetas, así como los diámetros de los colectores horizontales que conectan las arquetas para aguas residuales.

Para el cálculo de los colectores de aguas residuales estimamos las unidades en función de los sanitarios, utilizando la tabla 4.1 del DB HS 5 de diámetro de colectores, para una pendiente de 2 %, y seleccionamos los diámetros teniendo en cuenta que los colectores horizontales se dimensionan para funcionar a media sección, tal y como indica el CTE.

Los diámetros de los colectores se exponen en el plano correspondiente de saneamiento.

Se enumeran los colectores, los diámetros y las dimensiones de las arquetas en la tabla siguiente:

TABLA 5.6. Red de aguas residuales

ARQUETA	Colector de salida	Dimensiones de arqueta (cm)
Ar 1	315 mm	70 x 70

Fuente: Elaboración propia

Como medida de seguridad se impone que las secciones de los colectores que unen arquetas sean como mínimo de 125 mm, para evitar posibles obstrucciones. En nuestro caso se han puesto colectores de unión de arquetas con diámetro 125 mm en el interior y en los tramos de las arquetas de exterior se ha decidido montar colectores de 160 mm.

TABLA 5.6. Arquetas de paso

ARQUETA	Colector de salida	Dimensiones de arqueta (cm)
A1	315 mm	70 x 70
A2	160 mm	50 x 50

Fuente: Elaboración propia

En la tabla anterior, dimensionamos las arquetas de paso establecidas en nuestra red de saneamiento.

La arqueta A1 se sitúa previamente a la conexión a la red general del polígono industrial.

La A2 une los tramos de colectores horizontales de la fachada oeste de la nave industrial, y de ella parte otro colector hacia la arqueta A1 de dimensiones superiores.

**ANEJO N° 6:
INSTALACIÓN
ELÉCTRICA**

Índice

6.1. Introducción.....	3
6.2. Normativa	3
6.3. Suministro.....	3
6.4. Descripción de la instalación.....	3
6.5. Iluminación.....	3
6.5.1. Vestuario femenino.....	10
6.5.2. Vestuario masculino	11
6.5.3. Nave.....	12
6.6. Cálculo de la instalación eléctrica	15
6.6.1. Fórmulas empleadas	15
6.6.2. Potencias.....	19
6.6.3. Cálculo de las líneas	20
6.6.4. Cuadro resumen de resultados	23
6.7. Medición de la instalación eléctrica	24

6.1. Introducción

En este anejo se determinarán las necesidades de alumbrado interior, procediendo a su dimensionado, respetando la normativa vigente en este aspecto. Para la definición y cálculo de los elementos que componen la instalación eléctrica del proyecto se realizará atendiendo a las especificaciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y ayudados por el programa informático “Cypelec”.

6.2. Normativa

Para la realización de este anejo se ha aplicado la siguiente normativa:

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento

Electrotécnico para Baja Tensión.

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el código técnico de edificación (CTE).

6.3. Suministro

El suministro eléctrico en B.T. lo proporcionará un centro de transformación, existente en la parcela, con un transformador de 220 kW. Suministrará una tensión de 400 V entre fases y 230 V entre fase y neutro y frecuencia de 50 Hz. La acometida de red en baja tensión irá enterrada bajo tubo con aislante XLPE y de cobre tetrapolar.

Se instalarán puestas a tierra con objeto de eliminar la tensión, que con respecto a tierra, pueden presentar en un momento dado las masas metálicas, y además asegurar la actuación de las protecciones y disminuir el riesgo de averías.

6.4. Descripción de la instalación

El CGMP, el cual alojará las protecciones de corte necesaria para toda la instalación, estará situado en la nave, en la zona de entrada.

CGMP NAVE: Este cuadro se encuentra situado en la nave y es alimentado desde la acometida. Suministrará energía a toda la nave.

Además desde este cuadro parten tres líneas de iluminación, la de aseos y vestuarios, y las de las dos secciones en la que hemos dividido la nave para el cálculo de la instalación. También alimenta a las tomas de corriente.

6.5. Iluminación

Para realizar el cálculo de las luminarias requeridas tanto en el interior de la nave como exteriores, es necesario conocer el tipo de actividad a desarrollar.

Se determina entonces el nivel medio de iluminación necesaria y con ello el tipo de fuente de luz más idóneo, su potencia y finalmente, su distribución.

Se mencionan a continuación algunos conceptos básicos relacionados con la iluminación y que serán necesarios para el cálculo de las luminarias.

- Flujo luminoso o potencia luminosa (Φ): Es la energía radiante, dentro del espectro visible, que emite una fuente luminosa por segundo, siendo su unidad el lumen (lm) que, como unidad de potencia, corresponde a 1/680 W emitidos en la longitud de onda de 555 nm., a la cual la sensibilidad del ojo es máxima.

- Rendimiento luminoso o coeficiente de eficacia luminosa (η): El rendimiento luminoso o coeficiente de eficacia luminosa indica el flujo que emite una fuente de luz por cada unidad de potencia eléctrica consumida para su obtención o lo que es lo mismo el cociente entre flujo luminoso o potencia luminosa entre potencia eléctrica, su unidad es el lumen por watio (lm/w). La fórmula que expresa el rendimiento luminoso es:

$$\eta = \frac{\Phi}{W} \quad (6.1)$$

- Intensidad luminosa (I): La intensidad luminosa de una fuente de luz en una determinada dirección es igual a la relación entre el flujo luminoso contenido en un ángulo sólido cualquiera cuyo eje coincida con la dirección considerada, y el valor de dicho ángulo sólido expresado en estereorradianes, siendo su unidad la candela (cd). La fórmula que expresa la intensidad luminosa es:

$$I = \frac{\Phi}{W}; W = \frac{S}{r^2} \quad (6.2)$$

Donde:

S es la superficie

r es el radio.

- Iluminancia o iluminación (E): es la relación entre el flujo luminoso que recibe la superficie y su extensión. Su unidad es el lux, que se define como la iluminancia de una superficie de 1 m² que recibe uniformemente repartido un flujo luminoso de un lumen y presenta la siguiente fórmula:

$$E = \frac{\Phi}{S} \quad (6.3)$$

En la siguiente tabla se indican las lámparas a utilizar y algunos parámetros de las mismas necesarios para su posterior dimensionamiento:

TABLA 6.1. Alumbrado interior

ALUMBRADO	TIPO DE LÁMPARAS	POTENCIA (W)	FLUJO LUMINOSO
Interior	Fluorescentes	36	3.250

Para realizar el diseño y dimensionado del *alumbrado interior* se deben definir claramente los aspectos siguientes:

- Conocer el nivel de iluminación medio de cada zona de trabajo; para ello se cuenta con la referencia de los valores recomendados en la Norma DIN 5035.

TABLA 6.2. Iluminancias

ACTIVIDAD	ILUMINANCIAS (lux)
Aseos y vestuarios	120
Almacenes	120

Fuente: Norma DIN 5035

- Determinación de la altura a la que se van a colocar las luminarias: en el presente proyecto se colocarán las luminarias empotradas en el techo en aquellas dependencias que tienen un falso techo y el resto irán suspendidas.

A partir de estos dos aspectos, se procede a determinar el número exacto de puntos de luz y la distribución final de las luminarias de cada una de las ubicaciones. Con la ayuda de las tablas, se podrá determinar el nivel medio de iluminación necesario y deducir los tipos de fuentes más idóneos, su potencia y su distribución. Para ello se emplea el método de flujo, dónde además de los dos aspectos anteriores se necesitan conocer los siguientes datos:

- Dimensiones del local.
- Rendimiento de la luminaria.
- Características de techo, pared y suelo.
- Condiciones de mantenimiento del local.

El proceso de cálculo sigue las siguientes pautas:

1. Se obtiene la información previa del local a iluminar, en nuestro caso se aprecia en las tablas anteriormente expuestas.
2. Se fija el nivel de iluminación a obtener en cada zona de trabajo siguiendo la segunda tabla.

3. Se determina el sistema de alumbrado y el tipo de luminancia: En función de la información previa y el comportamiento de las lámparas y luminarias. Para ello se han descrito los tipos de lámparas y luminarias así como sus usos idóneos en puntos anteriores.

4. Se determina el factor de mantenimiento (F_m). En cualquier instalación de alumbrado hay tres elementos de mantenimiento que afectan a la cantidad de flujo útil que se obtiene en la zona a iluminar:

- Depreciación luminosa de la lámpara, motivada tanto por su envejecimiento natural como por el polvo o suciedad que pueda depositarse en ella.

- Pérdida de reflexión del reflector o de transmisión del difusor o refractor, motivada asimismo por la suciedad.

- Pérdida de la luz reflejada en las paredes y techos, como consecuencia de la suciedad acumulada.

Para obtener el nivel medio de iluminación previsto durante la vida de la instalación hay que tener en cuenta estas pérdidas, y en consecuencia aumentar el flujo inicial en la proporción adecuada.

En la tabla siguiente se presentan las condiciones de conservación que permitirán valorar el factor de mantenimiento o coeficiente de depreciación.

TABLA 6.3. Factor de mantenimiento

Factor de mantenimiento (F_m)	Condiciones de conservación	Valor cuantitativo
Bueno	Las luminarias se limpian frecuentemente y las lámparas se sustituyen por grupos antes de fundirse. Condiciones atmosféricas buenas exentas de polvo y suciedad.	0,7-0,75
Medio	Las luminarias no se limpian con frecuencia y las lámparas sólo se reponen cuando se funden. Condiciones atmosféricas menos limpias.	0,6-0,7
Malo	La instalación tiene un mantenimiento deficiente. Las condiciones atmosféricas son bastantes sucias.	0,5-0,6

5. Se calcula el índice del local según la clase de alumbrado, para ello podemos calcular la relación del local (K) mediante las siguientes expresiones:

- Alumbrados directos, semidirectos y difusos: Relación del local:

$$K = \frac{l \cdot a}{h_u \cdot (l + a)}$$

(6.4)

- Alumbrados semidirectos e indirectos: Relación del local:

$$K = \frac{3 \cdot l \cdot a}{2 \cdot h_u \cdot (l + a)}$$

(6.5)

Dónde l y a son las dimensiones del local y h_u es la altura del punto sobre el plano de trabajo.

Siendo d la altura de suspensión de las lámparas, h_u se calcularía como:

$$h_u = h - d - h_p$$

(6.6)

Una vez conocida la relación del local “K” podemos saber el índice del local mediante la siguiente tabla:

TABLA 6.4. Índice del local



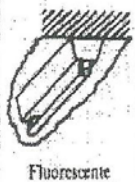

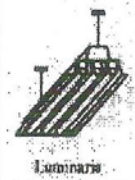

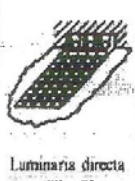

Índice del local	Relación del local	Punto central
	Valor	
J	< 0,70	0,60
I	0,70 a 0,90	0,80
H	0,90 a 1,12	1,00
G	1,12 a 1,38	1,25
F	1,38 a 1,75	1,50
E	1,75 a 2,25	2,00
D	2,25 a 2,75	2,50
C	2,75 a 3,50	3,00
B	3,50 a 4,50	4,00
A	>4,50	5,00

6. Cálculo del factor de reflexión: Los fenómenos de reflexión, transmisión y absorción en las paredes y techos se tienen en cuenta por medio de este factor de reflexión extraído de la siguiente tabla para luz blanca día:

TABLA 6.5. Factor de reflexión

Color de paredes y techos	Factor de reflexión en %
Blanco	70-90
Beige claro	70-80
Blanco Amarillo y crema claro	60-75
Techos acústicos blancos	60-75
Verde muy claro	70-80
Verde claro y rosa	45-65
Azul claro	45-55
Gris claro	40-50
Rojo claro	30-50
Marrón claro	30-40
Beige oscuro	25-35
Marrón, verde, azul oscuros	5-20
Negro	3-4
Para luz incandescente y fluorescente blanca cálida la reflexión es un poco más baja (10 %) en tonos azules y verdes. Por otra parte es un poco más elevada en tonos amarillos, marrones y rojos.	

7. Se determina el factor de utilización (F_u), que está en función del índice del local, el tipo de luminaria y el factor de reflexión de techos y paredes.

Tipo de luminaria	Distribución de flujo	Distancia entre luminarias y factor de mantenimiento $F_m = Cd$	Rejilla	75 %			50 %			30 %	
				Techo		Pared		10 %		10 %	
				50 %	30 %	10 %	50 %	30 %	10 %	30 %	10 %
			Índice local	Factor o coeficiente de utilización, C_u							
 Fluorescente empotrado abierto		Inferior a $0,8 \times h$ F_m Bueno 0,75 Medio 0,65 Malo 0,55	J I H G F E D C B A	0,40	0,37	0,35	0,39	0,37	0,35	0,37	0,35
				0,48	0,46	0,45	0,47	0,45	0,44	0,44	0,43
				0,52	0,50	0,50	0,51	0,49	0,49	0,48	0,48
				0,55	0,54	0,53	0,54	0,53	0,51	0,51	0,50
				0,58	0,56	0,54	0,55	0,54	0,53	0,53	0,52
				0,60	0,59	0,57	0,59	0,58	0,56	0,57	0,55
				0,65	0,62	0,60	0,62	0,61	0,59	0,59	0,58
				0,66	0,64	0,61	0,64	0,62	0,61	0,61	0,60
				0,67	0,65	0,64	0,65	0,63	0,62	0,62	0,61
				0,68	0,66	0,65	0,66	0,65	0,63	0,64	0,62
 Fluorescente simple descubierto		Inferior a $1 \times h$ F_m Bueno 0,70 Medio 0,60 Malo 0,53	J I H G F E D C B A	0,32	0,27	0,23	0,32	0,26	0,23	0,25	0,23
				0,40	0,35	0,31	0,39	0,34	0,30	0,34	0,30
				0,44	0,39	0,36	0,43	0,39	0,35	0,36	0,35
				0,48	0,43	0,40	0,46	0,42	0,39	0,41	0,39
				0,52	0,47	0,43	0,50	0,46	0,42	0,45	0,42
				0,57	0,52	0,48	0,55	0,51	0,47	0,50	0,46
				0,62	0,56	0,52	0,59	0,55	0,51	0,54	0,51
				0,65	0,59	0,54	0,62	0,57	0,54	0,56	0,53
				0,69	0,63	0,59	0,65	0,61	0,58	0,60	0,58
				0,71	0,66	0,62	0,67	0,63	0,60	0,61	0,60
 Luminaria industrial abierta		Inferior a $1 \times h$ F_m Bueno 0,68 Medio 0,58 Malo 0,50	J I H G F E D C B A	0,38	0,32	0,28	0,37	0,32	0,28	0,31	0,28
				0,47	0,42	0,39	0,46	0,41	0,38	0,40	0,37
				0,51	0,47	0,44	0,50	0,47	0,43	0,46	0,43
				0,55	0,51	0,48	0,54	0,51	0,47	0,50	0,47
				0,58	0,54	0,51	0,57	0,53	0,51	0,52	0,50
				0,63	0,60	0,57	0,62	0,59	0,56	0,58	0,55
				0,68	0,64	0,61	0,66	0,64	0,61	0,63	0,60
				0,70	0,67	0,63	0,68	0,65	0,63	0,64	0,62
				0,73	0,70	0,68	0,71	0,68	0,67	0,67	0,66
				0,74	0,72	0,70	0,72	0,70	0,68	0,69	0,67
 Luminaria directa con rejilla difusora		Inferior a $1 \times h$ F_m Bueno 0,70 Medio 0,60 Malo 0,50	J I H G F E D C B A	0,33	0,28	0,26	0,32	0,28	0,26	0,28	0,26
				0,39	0,36	0,34	0,39	0,35	0,34	0,35	0,34
				0,43	0,40	0,38	0,42	0,40	0,38	0,39	0,38
				0,46	0,43	0,41	0,45	0,43	0,41	0,42	0,41
				0,48	0,46	0,43	0,47	0,45	0,43	0,45	0,43
				0,52	0,50	0,47	0,51	0,49	0,47	0,48	0,47
				0,55	0,53	0,51	0,54	0,52	0,51	0,52	0,51
				0,57	0,55	0,52	0,56	0,53	0,52	0,53	0,52
				0,59	0,57	0,56	0,57	0,56	0,55	0,55	0,54
				0,60	0,58	0,56	0,59	0,57	0,56	0,56	0,55

8. Se calcula el flujo total " Φ_t " a instalar que deben aportar las luminarias mediante la fórmula:

$$\Phi_t = \frac{E \cdot L \cdot A}{F_m \cdot F_u} \quad (6.7)$$

Dónde:

- E: Nivel de iluminación según la tabla.
- L: Largo del local (m).

- A: Ancho del local (m).
- F_m: Factor de mantenimiento según la tabla.
- F_u: Factor de utilización según la tabla.

9. Cálculo del número de luminarias:

$$N = \frac{\Phi_t}{\Phi_i} \quad (6.8)$$

Donde:

- Φ_i: es el flujo que aporta cada luminaria en lúmenes y que se extrae del catálogo comercial.

10. Distribución de las luminarias: Se disponen en filas y columnas comprobando que la distancia entre ellas no es superior a la que resulta de multiplicar el factor que se indica en la tabla por la altura de montaje.

6.5.1. Vestuario femenino

- Nivel de iluminación: **120 lux.**
- Dimensiones: **6,10 × 5,00m.**
- Lámpara y tipo de luminaria: **tubo fluorescente simple descubierto de 36 W.**
- Factor de mantenimiento: **0,60.**
- Índice del local:

$$K = \frac{6,10 \times 5}{(3 - 0,85) \times (6,10 + 5)} = 1,28$$

Con este valor en la tabla obtenemos la clasificación **G**.

- Factor de reflexión:

Color de paredes: blanco **60%**

Color techo: blanco **60%**

- Factor de utilización, obtenido de las tablas, según el tipo de luminaria, reflexión y el índice del local. **η = 0,48**
- Flujo total a instalar:

$$\Phi_t = \frac{120 \cdot 6,10 \cdot 5}{0,48 \cdot 0,60} = 12.708,33 \text{ lum}$$

- Número de luminarias: **4 lámparas.**

$$N = \frac{12.708,33}{3.250} = 3,91$$

6.5.2. Vestuario masculino

- Nivel de iluminación: **120 lux**
- Dimensiones: **6,10 × 5,00 m.**
- Lámpara y tipo de luminaria: **tubo fluorescente simple descubierto de 36 W.**
- Factor de mantenimiento: **0,60.**
- Índice del local:

$$K = \frac{6,10 \times 5}{(3 - 0,85) \times (6,10 + 5)} = 1,28$$

Con este valor en la tabla obtenemos la clasificación **G.**

- Factor de reflexión:

Color de paredes: blanco **60%**

Color techo: blanco **60%**

- Factor de utilización, obtenido de las tablas, según el tipo de luminaria, reflexión y el índice del local. **$\eta = 0,48$**
- Flujo total a instalar:

$$\Phi_t = \frac{120 \cdot 6,10 \cdot 5}{0,48 \cdot 0,60} = 12.708,33 \text{ lum}$$

- Número de luminarias: **4 lámparas.**

$$N = \frac{12.708,33}{3.250} = 3,91$$

6.5.3. Nave

- **Sección 1:**

- Nivel de iluminación: **120 lux.**
- Dimensiones: **29,30×10.**
- Lámpara y tipo de luminaria: **Tubo fluorescente de 36 W. Luminaria industrial abierta de 3 fluorescentes.**
- Factor de mantenimiento: **0,58.**
- Índice del local:

$$K = \frac{29,3 \times 10}{(8 - 0,85) \times (29,3 + 10)} = 0,98$$

Con este valor en la tabla obtenemos la clasificación **H**

- Factor de reflexión

Color de paredes: gris claro → **50%**

Color de techos: gris claro → **50%**

- Factor de utilización, obtenido de las tablas, según el tipo de luminaria, reflexión y el índice del local. **$\eta = 0,50$.**
- Flujo total a instalar:

$$\Phi_t = \frac{120 \cdot 29,3 \cdot 10}{0,5 \cdot 0,58} = 98.896,55 \text{ lum}$$

- Número de luminarias: **11 luminarias, 33 lámparas**

$$N = \frac{98.896,55}{3.250 \times 3} = 10,14$$

- **Sección 2:**

- Nivel de iluminación: **120 lux.**
- Dimensiones: **30×20.**
- Lámpara y tipo de luminaria: **Tubo fluorescente de 36 W. Luminaria industrial abierta de 3 fluorescentes.**
- Factor de mantenimiento: **0,58.**
- Índice del local:

$$K = \frac{30 \times 20}{(8 - 0,85) \times (230 + 20)} = 1,68$$

Con este valor en la tabla obtenemos la clasificación **F**

- Factor de reflexión

Color de paredes: gris claro → **50%**

Color de techos: gris claro → **50%**

- Factor de utilización, obtenido de las tablas, según el tipo de luminaria, reflexión y el índice del local. **$\eta = 0,57$.**
- Flujo total a instalar:

$$\Phi_t = \frac{120 \cdot 30 \cdot 20}{0,57 \cdot 0,58} = 217.785,8 \text{ lum}$$

- Número de luminarias: **23 luminarias, 69 lámparas**

$$N = \frac{217.785,8}{3.250 \times 3} = 22,4$$

A continuación se presenta una tabla donde se recoge un resumen detallado de los cálculos para el dimensionado de las luminarias.

SALA	DIMENSION	E(lux)	Ø _t (lumen)	Lámparas	Luminarias
Aseo femenino	6,10 × 5	120	12.708,33	4 × 36 W	
Aseo masculino	6,10 × 5	120	12.708,33	4 × 36 W	
NAVE (Sección 1)	29,3 × 10	120	98.896,55	33 × 36 W	11
NAVE (Sección 2)	30 × 20	120	217.785,8	69 × 36 W	23

Fuente: Elaboración propia

CÁLCULO DE NECESIDADES DE ILUMINACION EXTERIOR.

Para el alumbrado de exteriores las lámparas más adecuadas son las de vapor de sodio y de mercurio a alta presión. Se eligen por su elevado rendimiento luminoso y su larga vida útil.

El cálculo de alumbrados exteriores debería hacerse por el método punto a punto, especialmente indicado para exteriores y carreteras, precisando de cálculos muy complejos, por lo que en este caso particular, está totalmente justificado utilizar el método del flujo para calcular el alumbrado exterior de una nave industrial, debido a la sencillez del problema.

El método se basa en el empleo de la siguiente expresión:

$$\text{Ø}_{\text{necesario}} = \frac{E \times S}{\eta F_m} \quad (6.9)$$

Donde:

- E: iluminación necesaria, siendo 50 lux lo necesario.
- S: superficie a iluminar, el perímetro de la nave incluyendo un ancho de 5 m.
- η: factor de utilización de la luminaria y se extrae como dato del catálogo comercial. Oscila entre 0,6 y 0,7.

Cálculo de iluminación exterior para nave de 30 x 30 m.

Para la iluminación exterior de la nave se emplearán lámparas de vapor de sodio de 150 W y que aportan 14.000 lum cada una.

$$\text{Ø}_{\text{necesario}} = \frac{50 \times 140}{0,6 \times 0,3} = 38.888,88 \text{ lum}$$

El número total de lámparas necesarias se obtiene mediante la aplicación de la siguiente expresión:

$$N = \frac{\Phi_t}{\Phi_i} = \frac{38.888,88}{14.000} = 3 \text{ lámparas}$$

6.6. Cálculo de la instalación eléctrica

6.6.1. Fórmulas empleadas

- Sistema trifásico

$$I = \frac{P_c}{1,732 \cdot U \cdot \cos \varphi \cdot R} (A) \tag{6.10}$$

$$e = \frac{L + P_c}{k \cdot U \cdot n \cdot S \cdot R} + \frac{2 \cdot L \cdot P_c \cdot X_u \cdot \operatorname{sen} \varphi}{1000 \cdot U \cdot n \cdot R \cdot \operatorname{cos} \varphi} (V) \tag{6.11}$$

- Sistema monofásico

$$I = \frac{P_c}{U \cdot \cos \varphi \cdot R} (A)$$

$$e = \frac{2L \cdot P_c}{k \cdot U \cdot n \cdot S \cdot R} + \frac{2 \cdot L \cdot P_c \cdot X_u \cdot \operatorname{sen} \varphi}{1000 \cdot U \cdot n \cdot R \cdot \operatorname{cos} \varphi} (V) \tag{6.12}$$

En donde:

P_c = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm^2 .

$\operatorname{Cos} \varphi$ = Coseno de φ . Factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = N° de conductores por fase.

X_u = Reactancia por unidad de longitud en mW/m .

- Conductividad eléctrica

$$K = 1/r \tag{6.13}$$

$$r = r_{20}[1+a(T-20)] \tag{6.14}$$

$$T = T_0 + [(T_{\max} - T_0) (I/I_{\max})^2] \quad (6.15)$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.

r = Resistividad del conductor a la temperatura T.

r₂₀ = Resistividad del conductor a 20°C.

Cu = 0.018

Al = 0.029

a = Coeficiente de temperatura:

Cu = 0.00392

Al = 0.00403

T = Temperatura del conductor (°C).

T₀ = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

T_{max} = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

➤ Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I_b: intensidad utilizada en el circuito.

I_z: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.

I_n: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I_n es la intensidad de regulación escogida.

I₂: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I₂ se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 I_n como máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 I_n).

➤ Compensación energía reactiva

$$\cos\phi = P/\sqrt{(P^2 + Q^2)}.$$

$$\operatorname{tg}\phi = Q/P.$$

$$Q_c = P \times (\operatorname{tg}\phi_1 - \operatorname{tg}\phi_2).$$

$$C = Q_c \times 1000 / U^2 \times \omega; \text{ (Monofásico - Trifásico conexión estrella).}$$

$$C = Q_c \times 1000 / 3 \times U^2 \times \omega; \text{ (Trifásico conexión triángulo).}$$

Siendo:

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).

Qc = Potencia reactiva a compensar (kVAr).

Ø1 = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

Ø2 = Angulo de desfase que se quiere conseguir.

U = Tensión compuesta (V).

$\omega = 2\pi f$; f = 50 Hz.

C = Capacidad condensadores (F); $\times 1000000(\mu F)$.

➤ Cortocircuito

$$* I_{pccI} = C_t U / \sqrt{3} Z_t$$

Siendo,

I_{pccI}: intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.

C_t: Coeficiente de tensión.

U: Tensión trifásica en V.

Z_t: Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

$$* I_{pccF} = C_t U_F / 2 Z_t$$

Siendo,

I_{pccF}: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.

C_t: Coeficiente de tensión.

U_F: Tensión monofásica en V.

Z_t: Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen más la propia del conductor o línea).

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Z_t = (R_t^2 + X_t^2)^{1/2}$$

Siendo,

R_t: R₁ + R₂ ++ R_n (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

X_t: X₁ + X₂ + + X_n (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

R = L · 1000 · C_R / K · S · n (mohm)

X = X_u · L / n (mohm)

R: Resistencia de la línea en mohm.

X: Reactancia de la línea en mohm.
L: Longitud de la línea en m.
 C_R : Coeficiente de resistividad.
K: Conductividad del metal.
S: Sección de la línea en mm².
X_u: Reactancia de la línea, en mohm por metro.
n: n° de conductores por fase.

$$* t_{mcicc} = C_c \cdot S^2 / I_{pcc} F^2$$

Siendo,

t_{mcicc}: Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una I_{pcc}.
C_c= Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.
S: Sección de la línea en mm².
I_{pcc}F: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* t_{ficc} = cte. fusible / I_{pcc} F^2$$

Siendo,

t_{ficc}: tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.
I_{pcc}F: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* L_{max} = 0,8 U_F / 2 \cdot I_{F5} \cdot \sqrt{(1,5 / K \cdot S \cdot n)^2 + (X_u / n \cdot 1000)^2}$$

Siendo,

L_{max}: Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)
U_F: Tensión de fase (V)
K: Conductividad
S: Sección del conductor (mm²)
X_u: Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,1.
n: n° de conductores por fase
C_t= 0,8: Es el coeficiente de tensión.
 $C_R = 1,5$: Es el coeficiente de resistencia.
I_{F5} = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 sg.

* Curvas válidas. (Para protección de Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B IMAG = 5 I_n

CURVA C IMAG = 10 I_n

CURVA D Y MA IMAG = 20 In

➤ Embarrados

Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\max} = I_{\text{pcc}}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n)$$

Siendo,

σ_{\max} : Tensión máxima en las pletinas (kg/cm²)

I_{pcc} : Intensidad permanente de c.c. (kA)

L: Separación entre apoyos (cm)

d: Separación entre pletinas (cm)

n: n° de pletinas por fase

W_y : Módulo resistente por pletina eje y-y (cm³)

σ_{adm} : Tensión admisible material (kg/cm²)

Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{\text{cccs}} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{\text{cc}}})$$

Siendo,

I_{pcc} : Intensidad permanente de c.c. (kA)

I_{cccs} : Intensidad de c.c. soportada por el conductor durante el tiempo de duración del c.c. (kA)

S: Sección total de las pletinas (mm²)

t_{cc} : Tiempo de duración del cortocircuito (s)

K_c : Constante del conductor: Cu = 164, Al = 107

6.6.2. Potencias

- Potencia instalada: Consideramos la potencia instalada como la suma de los consumos de todos los receptores de la instalación. En este caso, se detalla a continuación:

TABLA 21.8. Potencia instalada

PUNTOS CONSUMO	POTENCIAS (W)
8 lum 1 x36 w	288 W
11 lum 3 x 36 w	1188 W
23 lum 3 x 36 w	2484 W
3 lum 150 w	450 W
8 TC 250 w	2000 W
TOTAL	6.410 W

6.6.3. Cálculo de las líneas

La línea del Centro Transformador al CGMP, situado en la nave va enterrada bajo tubo con aislante XLPE, de cobre tetrapolar.

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 6410 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
 $5430 \times 1.25 + 31360.4 = 38147.9$ W. (Coef. de Simult.: 1)

$$I = 38147.9 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 68.83 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 25 + TT \times 16 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 95 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 63 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 66.25

$$e(\text{parcial}) = 30 \times 38147.9 / 47.03 \times 400 \times 25 = 2.43 \text{ V.} = 0.61 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.61\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 100 A. Térmico reg. Int.Reg.: 82 A.

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 6410 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
 $5430 \times 1.25 + 31360.4 = 38147.9$ W. (Coef. de Simult.: 1)

$$I = 38147.9 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 68.83 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 25 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 84 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 60.14

$e(\text{parcial})=0.3 \times 38147.9 / 48 \times 400 \times 25 = 0.02 \text{ V.} = 0.01 \%$
 $e(\text{total})=0.61\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 100 A. Térmico reg. Int.Reg.: 76 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA.

Cálculo de la Línea LA1: 8 lum 1 x36 w (ASEOS)

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 22 m; Cos φ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 288 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): $288 \times 1.8 = 518.4 \text{ W}$.

$I = 518.4 / 230 \times 1 = 2.25 \text{ A}$.

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Cálculo de la Línea LA2: 11 lum 3 x 36 w (NAVE "Sección 1")

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 45 m; Cos φ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 1188 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $1188 \times 1.8 = 2138.4 \text{ W}$.

$I = 2138.4 / 230 \times 1 = 9.3 \text{ A}$.

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Cálculo de la **Línea LA3**: 23 lum 3 x 36 w (NAVE “Sección 2”)

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 68 m; Cos φ : 1; X_u (m Ω /m): 0;
- Potencia a instalar: 2484 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $2484 \times 1.8 = 4471.2$ W.

$$I = 4471.2 / 230 \times 1 = 19.44 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Cálculo de la **Línea LAE**: 3 lum 150 W (EXTERIOR)

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 7 m; Cos φ : 1; X_u (m Ω /m): 0;
- Potencia a instalar: 450 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 450 W.

$$I = 450 / 230 \times 1 = 1.96 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 27 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Cálculo de la **Línea LC1**: 8 TC 250 W

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 86.5 m; Cos φ : 0.8; X_u (m Ω /m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I = 2000 / 230 \times 0.8 = 10.87 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

6.6.4. Cuadro resumen de resultados

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	Tubo,Canal,Band.
DERIVACION IND.	38147.9	30	4x25+TTx16Cu	68.83	95	63
	38147.9	0.3	4x25Cu	68.83	84	
8 lum 1 x36 w	518.4	22	2x1.5+TTx1.5Cu	2.25	15	16
11 lum 3 x 36	2138.4	45	2x1.5+TTx1.5Cu	9.3	15	16
23 lum 3 x 36	2484	68	2x1.5+TTx1.5Cu	19.44	24	16
3 lum 150 w	450	7	2x4+TTx4Cu	1.96	27	20
8 TC 250 w	2000	86.5	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	20

6.6.5. Cálculo de la puesta a tierra

- La resistividad del terreno es 300 ohmios-m.

- El electrodo en la puesta a tierra del edificio, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo 35 mm² 30 m.

M. conductor de Acero galvanizado 95 mm²

Picas verticales de Cobre 14 mm

de Acero recubierto Cu 14 mm 1 picas de 2m.

de Acero galvanizado 25 mm

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 17.65 ohmios.

Los conductores de protección, se calcularon adecuadamente y según la ITC-BT-18, en el apartado del cálculo de circuitos.

Así mismo cabe señalar que la línea principal de tierra no será inferior a 16 mm² en Cu, y la línea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm² en Cu.

6.7. Medición de la instalación eléctrica

➤ **Medición de cables**

Sección(mm ²)	Metal	Desing	Polaridad	Total (m)
1.5	Cu	H07V-K	Unipolar	270
1.5	Cu	TT	Unipolar	135
2.5	Cu	H07V-K	Unipolar	173
2.5	Cu	TT	Unipolar	86.5
4	Cu	H07V-K	Unipolar	14
4	Cu	TT	Unipolar	14
16	Cu	TT	Unipolar	30
25	Cu	H07V-K	Unipolar	1.2
25	Cu	RZ1-K(AS)	Unipolar	120

ANEJO N° 7:
ABASTECIMIENTO

Índice

7.1. Introducción	3
7.2. Normativa.....	3
7.3. Condicionantes	3
7.3.1. Propiedades de la instalación	4
7.3.1.1. Calidad del agua.....	4
7.3.1.2. Condiciones mínimas de suministro	5
7.3.1.3. Diseño	5
7.4. Instalación de agua fría	6
7.4.1. Materiales empleados.....	6
7.4.2. Elementos que componen la instalación	7
7.4.2.1. Acometida	7
7.4.2.2. Instalación general	7
7.4.2.3. Instalaciones particulares	8
7.4.3. Necesidades de agua fría.....	8
7.4.4. Cálculo de las conducciones de agua fría	9
7.5. Instalación de agua caliente	13
7.5.1. Distribución (impulsión y retorno)	13
7.5.2. Separaciones respecto de otras instalaciones	13

7.1. Introducción

El objetivo del presente anejo es el diseño y cálculo de la red de abastecimiento tanto de agua fría como de caliente, en los diferentes puntos de demanda de la industria.

7.2. Normativa

El cálculo de la instalación de fontanería se ha realizado conforme a la siguiente normativa:

- DB HS salubridad, sección HS 4, suministro de agua, del código técnico de la edificación.
- Real Decreto 140/2003 por el que se establecen los criterios sanitarios de calidad del agua de consumo humano.
- Orden del 9 de diciembre de 1975, por la que se aprueban las normas básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua”.
- Normas técnicas de la edificación para instalaciones de abastecimiento de agua “NTE IFA- 76” y para las instalaciones de agua fría “NTE IFF-73”.
- Orden de 15 de abril de 1985, sobre las normas técnicas de las griferías sanitarias para utilizar en locales de higiene corporal, cocinas y lavaderos.

7.3. Condicionantes

Es necesario considerar los principales condicionantes de diseño de la instalación que son:

- Consumo de agua.
- Caudal necesario.
- La presión del agua en el punto de utilización.

La línea de abastecimiento desde la arqueta de acometida hasta el interior de la nave se realizará según las especificaciones técnicas del DB HS Salubridad, sección HS 4, suministro de agua.

Se dispone de las siguientes redes en la fábrica:

- La red de agua fría se ejecutará según el DB HS Salubridad, sección HS 4, Suministro de agua.

- La red de distribución de agua caliente se ajustará de igual forma que la red de agua fría, de acuerdo con lo dispuesto en el DB HS Salubridad, sección HS 4, Suministro de agua.

7.3.1. Propiedades de la instalación

7.3.1.1. Calidad del agua

- El agua de la instalación debe cumplir lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano.
- Las compañías suministradoras facilitarán los datos de caudal y presión que servirán de base para el dimensionado de la instalación.
- Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministren, deben ajustarse a los siguientes requisitos:
 - a) Para las tuberías y accesorios deben emplearse materiales que no produzcan concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero;
 - b) No deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada;
 - c) Deben ser resistentes a la corrosión interior;
 - d) Deben ser capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas;
 - e) No deben presentar incompatibilidad electroquímica entre sí;
 - f) Deben ser resistentes a temperaturas de hasta 40°C, y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato.
 - g) Deben ser compatibles con el agua suministrada y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano;
 - h) Su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas, no deben disminuir la vida útil prevista de la instalación.
- Para cumplir las condiciones anteriores pueden utilizarse revestimientos, sistemas de protección o sistemas de tratamiento de agua.

- La instalación de suministro de agua debe tener las características adecuadas para evitar el desarrollo de gérmenes patógenos y no favorecer el desarrollo de la biocapa.

7.3.1.2. Condiciones mínimas de suministro

La instalación debe suministrar a los aparatos y equipos los caudales que figuran en la siguiente tabla:

TABLA 7.1. Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

Fuente: DB HS 4

En los puntos de consumo la presión mínima debe ser:

- 100 kPa para grifos comunes.
- 150 kPa para fluxores y calentadores.

La presión en cualquier punto no debe superar los 500 kPa.

7.3.1.3. Diseño

La instalación de suministro de agua desarrollada en el proyecto está compuesta por una acometida, una instalación general que contiene un armario o arqueta del contador general, el tubo de alimentación y un distribuidor principal y, de derivaciones colectivas. La red dispondrá de un contador general único.

7.4. Instalación de agua fría

7.4.1. Materiales empleados

El suministro de agua potable se realiza a través de la acometida de agua que hay en la parcela desde la línea de distribución del polígono industrial. La red de distribución del polígono se realiza en tuberías de fundición de acero de 20-25 mm dependiendo de los tramos y con una presión de 40 m.c.a. y situadas a una profundidad de 2 m en el caso de nuestra parcela. Los puntos de acometida para cada parcela vienen especificados en el PGOU del Ayuntamiento de Cáceres, contando la parcela con dos acometidas junto a las entradas principales, en las travesías C y A de dicho polígono.

La acometida une la red pública con el interior de la industria, y estará constituida por los siguientes elementos:

- Llave de toma
- Ramas
- Llave de registro
- Llave de paso
- Tubería de alimentación
- Contador
- Tubería montante

Se colocará un contador entre la toma de agua de la red del polígono y la de distribución de la parcela. El contador, se alojará en un armario de 1,3 metros de ancho, 0,6 metros de alto y 0,5 metros de fondo en el que se encontrarán dispuestos en este orden: llave de corte general, filtro de la instalación general, el contador, una llave, grifo o racor de prueba, una válvula de retención y una llave de salida. Su instalación debe realizarse en un plano paralelo al del suelo. La llave de salida debe permitir la interrupción del suministro a la fábrica. La llave de corte general y la de salida servirán para el montaje y desmontaje del contador general.

El tramo de la conducción que va desde la acometida hasta el interior de la nave será de polietileno de alta densidad (PEAD) e irá enterrado en una zanja de 70 cm de anchura y de 110 cm de profundidad. La tubería irá colocada en la zanja sobre un lecho de arena de espesor 15 cm, para evitar vibraciones y deformaciones por esfuerzos de flexión.

Los materiales empleados en las conducciones serán:

- Tuberías de cobre sin calorifugar para las tuberías de agua fría.
- Tuberías de cobre calorifugadas para el agua caliente.

7.4.2. Elementos que componen la instalación

7.4.2.1. Acometida

La acometida debe disponer, como mínimo de los elementos que figuran a continuación:

- Una llave de toma o collarín de toma en carga, sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abre el paso a la acometida.
- Un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general.
- Una llave de corte en el exterior de la propiedad.

7.4.2.2. Instalación general

La instalación general debe contener, en función del esquema de diseño adoptado, los elementos que le corresponden de los que se citan a continuación:

- Llave de corte general

La llave de corte general servirá para interrumpir el suministro al edificio, y estará situada dentro de la propiedad, en una zona de uso común, accesible para su manipulación y señalada adecuadamente para permitir su identificación. Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior.

- Filtro de la instalación general

El filtro de la instalación general debe retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas. Se instalará a continuación de la llave de corte general.

- Armario o arqueta del contador general

El armario o arqueta del contador general contendrá, dispuestos en este orden, la llave de corte general, un filtro de la instalación general, el contador, una llave, grifo o racor de prueba, una válvula de retención y una llave de salida. Su instalación debe realizarse en un plano paralelo al del suelo. La llave de salida debe permitir la interrupción del suministro al edificio.

- **Tubo de alimentación**
El trazado del tubo de alimentación debe realizarse por zonas de uso común.
- **Distribuidor principal**
El trazado del distribuidor principal debe realizarse por zonas de uso común. Deben disponerse llaves de corte en todas las derivaciones, de tal forma que en caso de avería en cualquier punto no deba interrumpirse todo el suministro.
- **Ascendentes o montantes**
Las ascendentes deben disponer en su base de una válvula de retención, se dispondrá en primer lugar, según el sentido de circulación del agua.

7.4.2.3. Instalaciones particulares

Las instalaciones particulares estarán compuestas de los elementos siguientes:

- una llave de paso situada en el interior de la propiedad particular en lugar accesible para su manipulación;
- derivaciones particulares, cuyo trazado se realizará de forma tal que las derivaciones a los cuartos húmedos sean independientes. Cada una de estas derivaciones contará con una llave de corte, tanto para agua fría como para agua caliente;
- ramales de enlace;
- puntos de consumo, de los cuales, llevarán una llave de corte individual.

7.4.3. Necesidades de agua fría

Las necesidades de agua fría en la nave industrial según las distintas dependencias son:

TABLA 7.2. Necesidades de agua fría

SALA	PUNTOS DE CONSUMO	CAUDAL (l/s)	CAUDAL TOTAL
Aseo femenino	2 lavabos	0,1 · 2	0,2
	1 ducha	0,2	0,2
	2 inodoros	0,1 · 2	0,2
Aseo masculino	2 lavabos	0,1 · 2	0,2
	1 ducha	0,2	0,2
	2 inodoros	0,1 · 2	0,2
TOTAL			1,2

Fuente: Elaboración propia

7.4.4. Cálculo de las conducciones de agua fría

El cálculo de cada uno de los ramales se realiza teniendo en cuenta las pérdidas de carga producidas en dicho tramo, para que el agua llegue con la presión necesaria al punto más alejado de la red o el que más presión precise para su funcionamiento sin olvidar el caudal punta que se produce en cada tramo o ramal.

Para el dimensionamiento de las tuberías es necesario fijar un límite de velocidad en las tuberías; por ello, las velocidades no deben ser menores de 0,50 m/s a la vez que no deben exceder de 1,5 m/s. Buscando el equilibrio entre ambos factores, se tomará como velocidad media de cálculo la más próxima a 1 m/s.

La longitud equivalente se calculará incrementando un 30% más la longitud de la conducción en dicho tramo.

Los parámetros a utilizar son:

1. Caudal total teórico: Q_t (l/s)

Es el caudal de cada tramo definido como la suma de los caudales requeridos por los puntos de consumo que abastece cada tramo.

2. Caudal punta de cada tramo: Q_p (l/s)

Calculado mediante la fórmula que se expone a continuación:

$$Q_p = Q_t \times K_p \times 1,2 \text{ (l/s)}$$

Donde:

Q_p : caudal punta en un tramo determinado.

Q_t : caudal teórico de cada tramo (l/s)

K_t : coeficiente adimensional de simultaneidad, que se puede determinar por diferentes métodos, ya sea mediante un ábaco, o por una fórmula según las normas AFNOR:

$$K_p = \frac{1}{\sqrt{n-1}}$$

Donde:

n: representa el número de puntos de consumo de cada tramo.

Con este factor se trata de aproximar los cálculos de la demanda real, y no sobredimensionar la instalación, que supondría tomar el total de los caudales de todos los equipos, es decir, como si funcionasen a la vez. El hecho de multiplicar por 1,2 se debe a motivos de seguridad, esto es que si en algún momento aumenta la demanda de agua se tenga caudal.

3. Diámetro (mm)

Para determinar el diámetro de las tuberías de cada tramo se utilizará el denominado “Ábaco Universal del agua fría” de R. Delbecque, útil para cualquier material e incluso para conducciones de agua caliente. En este ábaco se entra con el dato de caudal punta calculado, en litros por segundo, hasta cortar con una línea de velocidad con valor incluido en el rango establecido como premisa. Así se conocerá el diámetro adecuado para esa tubería, y en el eje vertical izquierdo aparece el valor de la pérdida de carga unitaria que se produciría en ella.

4. Pérdida de carga unitaria: j_u (m.c.a./m)

Se obtiene del Ábaco descrito anteriormente denominado “Ábaco Universal del agua fría”

5. Longitud real del tramo: L (m)

Representa la longitud horizontal total de cada tramo de la red general y las derivaciones.

6. Longitud equivalente: L_e (m)

Supone la longitud de la tubería recta del mismo diámetro, que produce la misma pérdida de carga que los accesorios instalados en una conducción, o también llamados elementos singulares. Se supondrá un valor del 30% de la longitud real del tramo como longitud equivalente.

7. Longitud total de cálculo:

Es la longitud total, suma de la longitud real y la longitud equivalente del tramo:

$$L_t = L + L_e \text{ (m)}$$

Donde:

L_t : longitud total, su cálculo consiste en la suma de la longitud de la tubería y de la longitud equivalente de las piezas especiales existentes en el tramo.

L : es la longitud (m) de cada tramo de tubería.

L_e : longitud equivalente (m) de una pieza especial, es un concepto empleado en la estimación de las pérdidas de carga producidas al atravesar el agua ciertos puntos singulares, como pueden ser, codos, derivaciones, válvulas, se toma como longitud equivalente en cada tramo el 30% de la longitud de la tubería.

8. Pérdida de carga en el tramo: **J (m.c.a.)**

Representa la pérdida de presión en el tramo, y se calcula mediante el producto de la pérdida de carga unitaria j_u , y la longitud total del tramo, L_t .

$$J = j \times L_t \text{ (m.c.a.)}$$

Donde:

J : se trata de la pérdida de carga unitaria (m.c.a/m).

L_t : longitud total, su cálculo es la suma de la longitud de la tubería u de la longitud equivalente de las piezas especiales existentes en el tramo.

9. Presiones en los tramos: **Pi, (Pi – J= Pf)**

Se refiere a las presiones en el punto inicial (P_i) y final (P_f) de cada tramo. Como ya se ha mencionado la presión mínima en la acometida será de 40 m.c.a., siendo esta la presión inicial en el primer tramo.

Conociendo las pérdidas en los diferentes tramos se puede determinar la presión en los puntos finales de cada tramo: P_f :

$$J = P_i - P_f$$

Donde:

J : es la pérdida de carga total (m.c.a), obtenida del producto entre la longitud total y las pérdidas de carga unitaria.

P_i : es la presión (m.c.a.) en el inicio del tramo.

P_f : es la presión (m.c.a.) en el final del tramo.

Consideramos que la instalación es correcta si al final del último tramo tenemos una presión inferior a la de la acometida que es de 40 m.c.a.

10. Presión total: **(m.c.a.)**

Es la resultante de la presión inicial más la diferencia de altura (h) o desnivel de cada tramo, que tendrá valor positivo o negativo, por tanto:

$$P_T = (P_i - J) \pm h \text{ (m.c.a.)}$$

Donde:

P_T : es la presión total (m.c.a.) en el final del tramo.

P_i : es la presión (m.c.a.) en el inicio del tramo.

J : es la pérdida de carga total (m.c.a.), obtenida del producto entre la longitud total y la pérdida de carga unitaria.

h : es la diferencia de cota (m) entre el inicio y el final del tramo.

TABLA 7.3. Diámetros de conducciones de cobre

Diámetro exterior (mm)	Espesor (mm)	Diámetro exterior (mm)	Espesor (mm)
6	1	28	1
8	1	35	1
10	1	42	1
12	1	54	1,5
15	1	63	1,5
18	1	80	1,5
22	1	100	2

Fuente: Elaboración propia

TABLA 7.4. Diámetro de las conducciones de polietileno

Diámetro exterior (mm)
12
16
20
25
32
40
50
63

Fuente: Elaboración propia

TABLA 7.5. Cálculo de la red de distribución de agua fría

TRAMO	Q _t	Q _p	Ø	u	j	L	Le	LT	J	P _i	h	P _t
O-A	3,32	0,84	32	0,8	0,045	30	9	39	1,76	40	0	38,24
A-B	2,30	0,58	22	1	0,09	5	1,5	6,5	0,59	38,24	0	37,65
B-B'	0,6	0,15	15	0,75	0,1	11	3,3	14,3	1,43	35,55	0	34,12

Fuente: Elaboración propia

En ninguno de los puntos se obtiene presión inferior a 15 m.c.a.

7.5. Instalación de agua caliente

Para el cálculo de la conducción de agua caliente se ha seguido el mismo procedimiento que para la instalación de agua fría, utilizando el mismo ábaco en el que a partir del caudal y la velocidad en cada tramo, se obtiene el diámetro de la tubería y la pérdida de carga.

Para los Q_p inferiores a las cantidades que aparecen en el ábaco se ha seguido la fórmula de Darcy Weisbach.

- Se trata de una preinstalación para la distribución del agua caliente, es decir, tendrá las mismas características que la instalación de agua fría tanto en caudal, presión total, diámetro, ect...
- Como estamos proyectando una nave industrial sin uso definido, dejamos las tuberías de abastecimiento preparadas para una futura ocupación de la nave con la funcionalidad que requieran en su momento. Simplemente quedaría abastecer al edificio mediante una acometida de gas natural de la red general o mediante una instalación de placas solares mediante termos.

TABLA 7.6. Cálculo de la red de distribución de agua caliente

TRAMO	Q_t	Q_p	\emptyset	u	j	L	L_e	LT	J	P_i	h	P_t
O-A	3,32	0,84	32	0,8	0,045	30	9	39	1,76	40	0	38,24
A-B	2,30	0,58	25	1	0,09	5	1,5	6,5	0,59	38,24	0	37,65
B-B'	0,6	0,15	15	0,75	0,1	11	3,3	14,3	1,43	35,55	0	34,12

Fuente: Elaboración propia

7.5.1. Distribución (impulsión y retorno)

En el diseño de las instalaciones de agua caliente deben aplicarse las mismas condiciones que a las de las redes de agua fría.

Tanto en instalaciones individuales como en instalaciones de producción centralizada, la red de distribución debe estar dotada de una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor a 15 metros.

7.5.2. Separaciones respecto de otras instalaciones

El tendido de las tuberías de agua fría debe hacerse de tal modo que no resulten afectadas por los focos de calor y por consiguiente deben discurrir siempre de las canalizaciones de agua caliente a una distancia de 4 cm mínimo. Cuando las dos tuberías estén en un mismo plano vertical, la de agua fría debe ir siempre debajo de la de agua caliente.

**ANEJO N° 8:
PROTECCIÓN
CONTRA
INCENDIOS**

Índice

8.1. Introducción.....	3
8.2. Normativa.....	3
8.3. Descripción del edificio.....	3
8.4. Caracterización de los establecimientos industriales por su nivel de riesgo intrínseco	4
8.4.1. El nivel de riesgo intrínseco se evaluará:.....	4
8.5. Requisitos constructivos del establecimiento industrial.....	6
8.5.1. Superficie máxima de cada sector de incendio.....	6
8.5.2. Materiales.....	7
8.5.3. Estabilidad al fuego de los elementos constructivos portantes.....	8
8.5.4. Resistencia al fuego de elementos constructivos de cerramiento	8
8.5.5. Evacuación de los establecimientos industriales	9
8.6. Ventilación y eliminación de humos y gases de la combustión en los edificios industriales.....	11
8.7. Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales.....	11

8.1. Introducción

El presente anejo tiene como objeto establecer y definir los requisitos que debe satisfacer y las condiciones que debe cumplir la nave industrial del presente proyecto para su seguridad en caso de incendio, evitando su generación o para dar respuesta adecuada al mismo en caso de producirse, limitando su propagación y posibilitando su extinción con el fin de anular o reducir los daños o pérdidas que el mismo pueda producir a personas o bienes.

8.2. Normativa

- R.D. 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el código técnico de la edificación.
- Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, definidos en el R.D. 1942/1993 de 5 de noviembre. Orden de 16 de abril de 1998.
- R.D. 2267/2004 de 3 de diciembre por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los establecimientos industriales.
- Orden del 26 de febrero de 1974. Norma tecnológica NTE-IPF, instalaciones de protección contra el fuego.
- Norma UNE 23-727-80 exigencias ante el fuego de los materiales.

8.3. Descripción del edificio

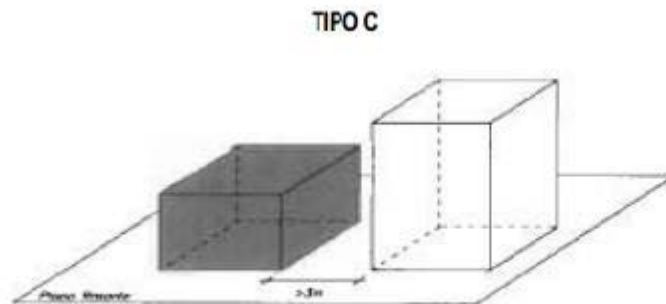
El edificio consta de una planta baja sin uso definido.

Según el Real Decreto 2267/2004 del Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales, la nave objeto del proyecto es de tipología C.

Se muestra a continuación la definición de establecimiento de este tipo según el R.D. 2267/2004 en su Anexo I.

TIPO C: el establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio, que está a una distancia mayor de tres metros del edificio más próximo de otros establecimientos. Dicha distancia deberá estar libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio.

Figura 8.1. Caracterización de los establecimientos industriales



Fuente: R.D. 2267/2004

8.4. Caracterización de los establecimientos industriales por su nivel de riesgo intrínseco

8.4.1. El nivel de riesgo intrínseco se evaluará:

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{vi} C_i h_i s_i}{A} R_a \text{ (MJ/m}^2\text{)}$$

Donde:

Q_s = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio, en MJ/m².

q_{vi} = carga de fuego, aportada por cada m³ de cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio, en MJ/m³.

C_i = coeficiente de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.

h_i = altura del almacenamiento de cada uno de los combustibles, (i), en m.

s_i = superficie ocupada en planta por cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio en m².

A = Superficie construida del sector de incendio, en m².

R_a = Coeficiente de peligrosidad (activación), inherente a la actividad que se desarrolla en el sector de incendio.

En nuestro caso como se trata de un almacén, obtenemos de la tabla 1.2 los valores de q_v y de R_a , para cada actividad:

Actividad	q_{v_i}	R_{a_i}	S_i
Materiales construcción, almacén	800 MJ/m ²	1,5	839 m ²
Aseos	600 MJ/m ²	1	61 m ²

Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta estos valores, la superficie de cada zona y el valor del coeficiente de peligrosidad C (a partir de la tabla 1.1.) podemos calcular Q_s .

Actividad	$q_{v_i} \times S_i \times H_i \times C_i$	$\sum^i q_{v_i} \cdot S_i \cdot H_i \cdot C_i$
Materiales construcción, almacén	800 x 839 x 1.2 x 1	805440 MJ/m ²
Aseos	600 x 61 x 1.2 x 1	43920 MJ/m ²

Fuente: Elaboración propia

Calculada la Q_s de ambas zonas del edificio, podemos calcular la carga de fuego corregida y ponderada del edificio Q_e .

$$Q_e = \frac{\sum^i Q_{s_i} A_i}{\sum^i A_i} \text{ (MJ / m}^2\text{)}$$

Donde:

Q_e = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del edificio industrial, en MJ/m².

Q_{s_i} = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de cada uno de los sectores o áreas de incendio, (i), que componen el edificio industrial, en MJ/m².

A_i = superficie construida de cada uno de los sectores o áreas de incendio, (i), que componen el edificio industrial, en m².

Como solo hay un área o sector de incendios $Q_e = Q_s = 1440 \text{ MJ/m}^2$

TABLA 8.2: Nivel del riesgo intrínseco del área o sector de incendio

Nivel de riesgo intrínseco		Densidad de carga de fuego ponderada y corregida	
		Mcal/m ²	MJ/m ²
BAJO	1	$Q_s \leq 100$	$Q_s \leq 425$
	2	$100 < Q_s \leq 200$	$425 < Q_s \leq 850$
MEDIO	3	$200 < Q_s \leq 300$	$850 < Q_s \leq 1275$
	4	$300 < Q_s \leq 400$	$1275 < Q_s \leq 1700$
	5	$400 < Q_s \leq 800$	$1700 < Q_s \leq 3400$
ALTO	6	$800 < Q_s \leq 1600$	$3400 < Q_s \leq 6800$
	7	$1600 < Q_s \leq 3200$	$6800 < Q_s \leq 13600$
	8	$3200 < Q_s$	$13600 < Q_s$

Fuente: Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales

De esta forma se clasifica a nuestra industria con un nivel de riesgo intrínseco **MEDIO TIPO 4**.

MEDIO-4 donde $1275 < Q_s \leq 1700$ MJ/m²

8.5. Requisitos constructivos del establecimiento industrial

8.5.1. Superficie máxima de cada sector de incendio

La máxima superficie construida admisible de cada sector de incendio será la que se indica en la siguiente tabla:

TABLA 8.4: Superficies máximas

Riesgo intrínseco del sector de incendio	Configuración del establecimiento		
	TIPO A (m ²)	TIPO B (m ²)	TIPO C (m ²)
BAJO	(1)-(2)-(3)	(2) (3) (5)	(3) (4)
	1 2000 2 1000	6000 4000	SIN LÍMITE 6000
MEDIO	(2)-(3)	(2) (3)	(3) (4)
	3 500 4 400 5 300	3500 3000 2500	5000 4000 3500
	ALTO	NO ADMITIDO	(3) 2000 1500 NO ADMITIDO

Fuente: Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

En la tabla adjunta se puede observar que la superficie de cada sector de incendio de la industria cumple con lo establecido en la Tabla 2.1 del Anexo II:

Sector	Nivel de riesgo intrínseco	Superficie proyectada (m ²)	Máxima superficie permitida (m ²)	
Almacén	Medio 4	839	4000	Cumple
Aseos		61		

Fuente: Elaboración propia

8.5.2. Materiales

Según el punto 3.1 del Anexo II, los productos utilizados como revestimiento o acabado superficial deben ser en suelos Clase CFL-S1 (M2) o más favorables. En consonancia con lo anterior, los materiales constructivos a ubicar en las paredes y techos, según el Reglamento deberán pertenecer a la Clase S3d0 (M2), o aún más favorable.

La industria proyectada presenta los siguientes materiales:

En suelos:

TABLA 8.5: Materiales suelo

UBICACIÓN	REVESTIMIENTO	Condicion s del R.D. 2267/2004	Clase según UNE-23727	Cumplimient o del Reglamento
Aseos	Baldosas de gres	M2	M0	SÍ
Resto de nave	Solera con acabado de revestimiento epoxi	M2	M0	SÍ

Fuente: Elaboración propia

En paredes y techos:

TABLA 8.6: Materiales paredes y techos

UBICACIÓN	REVESTIMIENTO	Clase según UNE-23727	Condiciones del R.D. 2267/2004	Cumplimiento del Reglamento
Paredes				
ASEOS	Fábrica de ladrillo doble de 25x12x8 cm. de 1/2 pie	M0	M2	SÍ
	Azulejo cerámico 15 × 15	M0	M2	SÍ
Cerramiento Exterior	Panel de hormigón 16 cm de espesor.	M0	M2	SÍ
Techos				
	Cubierta formada por panel de chapa de acero, con núcleo de poliestireno expandido	M1	M0	SÍ

Fuente: Elaboración propia

8.5.3. Estabilidad al fuego de los elementos constructivos portantes

La estabilidad al fuego (EF) se define como el tiempo en minutos, durante el cual un elemento constructivo, debe mantener la estabilidad mecánica (capacidad portante) en el ensayo normalizado conforme a la norma correspondiente de las incluidas en la Directiva 2000/367/CE de la Comisión del 3 de mayo de 2000, modificada por la Directiva 2003/629/CE de la Comisión.

Dado que nuestro establecimiento industrial es de tipo C, con un nivel de riesgo intrínseco medio y planta sobre rasante; la estabilidad al fuego de los elementos estructurales portantes ha de ser como mínimo R 60 (EF60). Por lo que la estructura metálica irá acabada con pintura intumescente (RF-60), cumpliendo de esta forma la normativa.

8.5.4. Resistencia al fuego de elementos constructivos de cerramiento

Las exigencias de comportamiento ante el fuego de un elemento constructivo de cerramiento (o delimitador) se definen por los tiempos durante los que dicho elemento debe mantener las siguientes condiciones, durante el ensayo normalizado conforme a la norma que corresponde de las incluidas en la Decisión 2000/367/CE de la Comisión, de 3 de mayo de 2000, modificada por la Decisión 2003/629/CE de la Comisión:

- a) Capacidad portante R.
- b) Integridad al paso de llamas y gases calientes.
- c) Aislamiento térmico I.

Estos tres supuestos se consideran equivalentes en los especificados en la norma UNE 23093.

- a) Estabilidad mecánica o capacidad portante.
- b) Estanqueidad al paso de llamas.
- c) No emisión de gases inflamables en la cara no expuesta al fuego.
- d) Aislamiento térmico suficiente para impedir que la cara no expuesta al fuego supere las temperaturas que establece la norma correspondiente.

La resistencia al fuego de los distintos materiales que delimitan los sectores de incendio son los siguientes:

- Fábrica de ladrillo: RF 120.
- La resistencia al fuego del cerramiento exterior formado por placas de hormigón autoportantes de 16 cm de espesor es de REI 180 (RF-180), por tanto cumple con las condiciones de la normativa.

8.5.5. Evacuación de los establecimientos industriales

Se define como espacio exterior seguro aquel espacio al aire libre que permite que los ocupantes de un local o edificio puedan llegar, a través de él a una vía pública o posibilitar el acceso al edificio a los medios de ayuda exterior.

Según el punto 6 del Anexo II del R.D. 2267/2004, para la aplicación de las exigencias relativas a la evacuación de los establecimientos industriales, se determinará su ocupación, P mediante la expresión:

$$P= 1,10 p, \text{ cuando } p < 100$$

La evacuación de los establecimientos industriales debe satisfacer las condiciones siguientes:

A) ELEMENTOS DE LA EVACUACIÓN:

- Se considera origen de la evacuación a todo punto ocupable.
- La longitud de los recorridos de evacuación se medirá sobre el eje.
- Se considera altura de evacuación, a la mayor diferencia de cotas entre cualquier origen de evacuación y la salida del edificio que le corresponda.

- Salidas de recinto, que es la puerta o un paso que conducen o bien directamente o bien a través de otros recintos hacia una salida en planta y en último término, hacia una en edificio.

B) NÚMERO Y DISPOSICIÓN DE LAS SALIDAS:

El recinto puede disponer de una única salida cuando cumple, según el CTE:

- Ocupación menor de 50 personas.
- No existen recorridos para más de 50 personas que precisen salvar, en sentido ascendente, una altura de evacuación, mayor que dos metros.
- Ningún recorrido de evacuación hasta la salida tiene una longitud mayor de 50 metros cuando la ocupación sea menor de 25 personas (como es el caso de nuestra industria) y la salida comunique directamente con un espacio exterior seguro.

Las distancias máximas de los recorridos de evacuación de los sectores de incendio de los establecimientos industriales no superarán los valores indicados en el siguiente cuadro y prevalecerán sobre las establecidas en el artículo 7.2 de la NBE/CPI/96:

TABLA 8.7: Longitud de recorridos de evacuación

<i>Longitud del recorrido de evacuación según el número de salidas</i>		
Riesgo	1 salida recorrido único	2 salidas alternativas
Bajo(*)	35m(**)	50 m
Medio	25 m(***)	50 m
Alto	-----	25 m

(*) Para actividades de producción o almacenamiento clasificadas como riesgo bajo nivel 1, en las que se justifique que los materiales implicados sean exclusivamente de clase A y los productos de construcción, incluidos los revestimientos, sean igualmente de clase A, podrá aumentarse la distancia máxima de recorridos de evacuación hasta 100 m.

(**) La distancia se podrá aumentar a 50 m si la ocupación es inferior a 25 personas.

(***) La distancia se podrá aumentar a 35 m si la ocupación es inferior a 25 personas.

Fuente: Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales

La industria proyectada es de riesgo medio con dos salidas alternativas principales por lo que la longitud del recorrido de evacuación puede ser de 50 metros.

C) DIMENSIONAMIENTO DE SALIDAS Y PASILLOS:

- Asignación de los ocupantes: en los recintos se asignará la ocupación de cada punto de salida más próxima, en la hipótesis de que cualquiera de ellas pueda estar bloqueada.
- Anchuras mínimas y máximas:

La anchura libre en puertas, pasos y huecos previstos como salida de evacuación será igual o mayor a 80 cm en puertas de una hoja. En nuestro caso cumple con la normativa como se puede comprobar en el *Plano de Instalación contra incendios*.

D) SEÑALIZACIÓN E ILUMINACIÓN DEL RECORRIDO DE EVACUACIÓN.

- Las salidas del recinto tienen una señal con el rótulo de “SALIDA”.

8.6. Ventilación y eliminación de humos y gases de la combustión en los edificios industriales.

No dispondrá de sistema de evacuación de humos ya que la superficie del sector no es mayor de 1000 m².

8.7. Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales.

Todos los aparatos, equipos, sistemas y componentes de las instalaciones de protección contra incendios del establecimiento industrial, así como el diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de sus instalaciones, cumplen lo establecido en el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de Noviembre, y en la Orden de 16 de Abril de 1998, sobre normas de procedimiento y desarrollo de aquel.

A) Sistemas automáticos de detección de incendio

Según el apartado 4º del punto 3 del Reglamento no es necesaria la instalación de un sistema automático puesto que la superficie total construida es menor de 3000 m².

B) Sistema manual de alarma de incendio

Según el RD 2267/2004 será necesario instalar un sistema manual de alarma de incendio, se situará en todo caso un pulsador junto a cada salida de evacuación del sector de incendio, y la distancia máxima a recorrer entre cualquier punto y un pulsador no será mayor de 25 metros.

C) Extintores de incendio

Se instalarán extintores de incendio portátiles en todos los sectores de incendio del establecimiento industrial. Estos extintores serán del tipo 21 A. La eficiencia mínima de los extintores es de 21A por ser el grado de riesgo intrínseco del sector de incendio MEDIO.

El número de extintores instalados serán 5, tal y como figuran en el plano de contraincendios.

El emplazamiento de los extintores permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio, a ser posible próximos a las salidas de evacuación y preferentemente sobre soportes fijados a paramentos verticales,

de modo que la parte superior del extintor quede, como máximo, a 1,70 metros sobre el suelo. En cualquier caso, la distancia real a recorrer desde cualquier punto del sector de incendio protegido hasta alcanzar el extintor más próximo no excede de 15 m.

D) Sistema de alumbrado de emergencia

La instalación de los sistemas de alumbrado de emergencia cumplirá las siguientes condiciones:

- Cuando estén situadas en planta bajo rasante.
- Estén situados en cualquier planta sobre rasante, cuando la ocupación, sea igual o mayor de 10 personas y sean de riesgo intrínseco medio o alto.

E) Señalización

Se procederá a la señalización de 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 reglamento de señalización de los centros de trabajo, aprobado por el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Rótulo fotoluminiscente de 210x297 mm., para señalización fabricado en polipropileno, con pictograma para salidas de: emergencias, extintores, pulsadores de alarma, ect...

F) Otros sistemas de protección NO exigibles en nuestra industria

- Sistemas de comunicación de alarma
- Sistemas de hidrantes exteriores
- Sistemas de bocas de incendios equipadas
- Sistemas de columna seca
- Sistemas de rociadores automáticos de agua
- Sistemas de agua pulverizada
- Sistemas de espuma física
- Sistema de extinción por polvo y agentes extintores gaseosos

ANEJO N°9.
IMPACTO AMBIENTAL

Índice:

9.1. Introducción	3
9.2. Características de la obra	3
9.3. Características del medio	3
9.3.1. Situación y presentación.....	3
9.3.2. Flora y fauna.....	3
9.4. Medidas protectoras	4
9.5. Medidas correctoras	5
9.6. Impactos en la fase de construcción y explotación	6
9.7. Programa de vigilancia ambiental.....	6
9.8. Marco legal.....	7

9.1. Introducción

La obra de la cual se ocupa el presente proyecto se ubica en un ambiente poco natural, ya que se encuentra dentro de un polígono industrial. Aun así cualquier obra civil que se ejecute en la zona, debe intentar dañar lo menos posible el ambiente existente durante el periodo de tiempo en el que se está ejecutando, evitar un perjuicio para la vida animal y vegetal durante la vida útil de la obra, y minimizar el impacto visual.

El presente Estudio de Impacto Ambiental pretende acotar todos los impactos causados en el medio y también poner solución y corregirlos en caso de ser necesario.

9.2. Características de la obra

La obra consiste en la construcción de una nave industrial aislada de 30 x 30 metros dentro del polígono industrial “Las Capellanías” de Cáceres. Por estar la parcela situada en una zona industrial no se produce un trastorno alto del ambiente natural.

Como punto clave destacar que el polígono posee ya sus calles construidas así como su red de saneamiento donde irán a parar las aguas de recogida de lluvia.

Otro punto clave sería la altura de este tipo de instalaciones que pueden provocar gran impacto ambiental visual aunque se desee hacer un edificio singular se debe cuidar la estética del entorno y su dinámica.

9.3. Características del medio

9.3.1. Situación y presentación

El ambiente como ya se ha dicho es industrial, situado en el polígono industrial “Las Capellanías” en la localidad de Cáceres.

9.3.2. Flora y fauna

La flora y fauna de la zona son básicamente los típicos de las tierras extremeñas.

- **Aves:**
Debido a la importancia ornitológica de los alrededores de Cáceres hay que destacar que la pseudoestepa es un ecosistema muy importante hábitat para las aves de este entorno, destacando la presencia de especies como la Avutarda (*Otis tarda*), el Sisón Común (*Tetrax tetrax*) y el Aguilucho Cenizo (*Circus pygargus*). No obstante son poco comunes en la zona estudiada.

En cuanto a la flora, todo lo que hay alrededor de la obra es una flora escasa donde hay solares preparados para ser construidos con lo cual el impacto no tiene trascendencia.

Existen pocos mamíferos en esta zona pero se pueden encontrar ratones de campo, conejos, liebres, y especies similares aunque en pequeña medida dentro de la zona industrial.

9.4. Medidas protectoras

Se trata de puntualizar las medidas protectoras a tener en cuenta para minimizar el impacto ambiental de la obra.

A) Delimitación de la zona de instalación:

Durante las obras la zona de trabajo estará debidamente señalizada y las actividades en la zona quedaran marcadas visiblemente para evitar posibles daños a personas de paso o a terceros.

Se informará de las actuaciones que se estén llevando a cabo en cada momento, a todo aquel que lo requiera o que realice algún tipo de actividad en la zona afectada.

B) Uso de medios mecánicos respetuosos con el entorno:

En los trabajos se procurara utilizar los equipos más modernos disponibles.

La maquinaria deberá cumplir los requerimientos para evitar la contaminación del medio a causa de ruidos, vertidos de combustibles o lubricantes y otros productos de desecho.

C) Aplicación de buenas prácticas:

La obra se planificará y desarrollará de manera que, a causa del tratamiento de los materiales y de los elementos que intervienen en la obra, no se produzcan impactos negativos innecesarios o no contemplados en este estudio.

D) Moderación de los impactos sobre la atmósfera:

Las medidas relacionadas con la reducción del impacto sobre el medio atmosférico consisten en la utilización de equipos poco contaminantes, una correcta puesta a punto de los motores de la maquinaria y que esta lleve a cabo movimientos controlados y no innecesarios.

Asimismo es necesaria una conducta correcta y un respeto del entorno por parte del personal. Con el fin de verificar el cumplimiento de estas medidas se realizaran revisiones periódicas de la puesta a punto de los diferentes elementos mecánicos.

E) Moderación de los impactos sobre los suelos:

En este aspecto el principal objetivo de las medidas protectoras es conseguir que no se afecte más terreno del estrictamente necesario. Con esta finalidad las medidas que se proponen son las siguientes:

Disponer y localizar adecuadamente un parque para la maquinaria, que constituya el lugar donde se deje la maquinaria siempre que esta no se está utilizando.

Señalizar adecuadamente los caminos y zonas de obra así como el parque de maquinaria.

Gestionar adecuadamente los materiales sobrantes de lo obra, de forma que sean destinados, según su naturaleza, a vertederos controlados.

Los cambios de aceite y el suministro de combustible y las reparaciones de la maquinaria se realizaran en el parque, que deberá estar impermeabilizado.

F) Moderación de los impactos sobre el medio fluvial:

Realizar las actuaciones de forma que no se altere el medio fluvial cuidando especialmente el vertido al mismo de contaminantes.

G) Moderación de los impactos sobre el paisaje:

Se potenciará la perfecta integración con el entorno industrial para disminuir así su impacto visual.

H) Moderación del impacto sobre la calidad de vida y el bienestar social

Además de todas las medidas descritas anteriormente, se intentara reducir al máximo el plazo de ejecución de las obras, principalmente el de aquellas que afecten en mayor medida a la población.

9.5. Medidas correctoras

El objetivo de las medidas correctoras es disminuir el impacto que la obra genera en el entorno y que no puede minimizarse en la fase de proyecto.

No se prevé la necesidad de aplicar medidas correctoras debido a que las mismas medidas protectoras aplicadas durante la fase de obras (generación de residuos, contaminación atmosférica e hidrológica y afecciones al suelo) minimizan el impacto que la obra genera en el entorno, a no ser que se produzcan vertidos accidentales. En este caso se tendría que limpiar o restituir los terrenos alterados.

9.6. Impactos en la fase de construcción y explotación

TABLA 10.1. Matriz de impacto

Factores	Fase de construcción				Fase de explotación			
	Acciones							
	Mov. tierra	Urbanización de la parcela	Construcción	Maquinaria	Residuos	Transporte	Nivel de ocupación	Actividad industrial
Aire	X			X	X	X		
Tierra	X	X		X		X	X	
Agua	X				X			X
Flora	X							
Fauna	X							
Paisaje		X	X	X		X	X	
Uso del territorio	X	X	X				X	
Economía		X	X	X				X

9.7. Programa de vigilancia ambiental

El Programa de Vigilancia Ambiental debe establecer un sistema que garantice de manera eficaz el cumplimiento de las medidas preventivas, protectoras y correctoras contenidas en este Estudio.

Los objetivos específicos del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) serán los siguientes:

- Realizar un seguimiento adecuado de los impactos identificados, determinando si se adecuan a las previsiones del mismo.
- Detectar los impactos no previstos, estableciendo las medidas necesarias de prevención y corrección.
- Supervisar la puesta en práctica de las medidas preventivas y correctoras diseñadas en el presente Estudio determinando su efectividad. Conociendo la efectividad de estas medidas se pueden acotar los impactos residuales y plantear posibles soluciones.
- Realizar un seguimiento a corto y medio plazo para determinar con exactitud los efectos de la fase de construcción sobre los recursos, para conocer la evolución y eficacia de las medidas preventivas y correctoras implementadas.

9.8. Marco legal

El marco legal de referencia en los que se enmarca la Evaluación Ambiental de proyectos en los ámbitos; europeo, estatal y autonómico es el siguiente:

- Directiva 97/11/CEE, del 3 de marzo, relativa a la evaluación de los efectos de determinados proyectos públicos o privados sobre el medio ambiente.

- Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido por el que se aprueba la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos, en la que se traspone a la legislación estatal la Directiva Europea 97/11, relativa a la evaluación de proyectos.

- Decreto 45-91, de 16 de abril, sobre Medidas de Protección de Ecosistema. Atribuye a la Agencia de Medio Ambiente las competencias de órgano ambiental y fija dos tipos de estudio: Detallado, para los proyectos contemplados en el R.D. 1131/88, y simplificado, para las actividades de competencia exclusiva de la comunidad extremeña.

**ANEJO N° 10:
GESTIÓN DE
RESIDUOS**

Índice:

10.1. Normativa.....	3
10.2. Introducción	3
10.3. Aspectos mínimos	3
10.4. Desarrollo.....	3

10.1. Normativa

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 10/1998, de abril, de Residuos.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

10.2. Introducción

Según el Real Decreto 1005/2008 el productor de residuos de construcción y demolición tiene la obligación de incluir en el proyecto de obra de un “*estudio de gestión de los residuos de construcción y demolición*” que se producirán en la obra.

En nuestra obra la generación de residuos da como resultado residuos de tipo *inerte* o *no peligroso* con lo que las medidas preventivas para la no contaminación de la zona quedan minimizadas.

10.3. Aspectos mínimos

- Identificación de los residuos.
- Estimación de la cantidad de residuos
- Medidas genéricas de prevención, instalaciones para el almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión.
- Destino previsto para los residuos.
- Valoración de los costes.

10.4. Desarrollo

A) Identificación de los residuos

Los residuos generados en nuestra obra, propios de la acción constructiva son:

- Capa vegetal sobrante.
- Productos sobrantes de desmonte. (Si las tierras no presentan ningún tipo de contaminación no recibe el nombre específico de *residuo* aunque nosotros lo incluiremos en el presente estudio).
- Todo tipo de material sobrante que no tenga más fin que el de proteger a otros elementos hasta su puesta en obra y que posteriormente no tiene ningún uso más que el de ser reciclado y reutilizado. Los llamaremos “basura de obra”.

B) Estimación de la cantidad de residuos

B.1) Capa vegetal:

La cantidad de tierra vegetal retirada se muestra en el Presupuesto que contabiliza un área de 42,15 x 116 m² en la cual la cantidad de contenido orgánico del suelo no es total. Esta parte vegetal está compuesta por matorros aislados y pequeños brotes verdes. De todas formas para saber con certeza el contenido de sustancias orgánicas del suelo se deberá realizar un ensayo específico.

B.2) Productos sobrantes de desmonte:

La cantidad calculada de desmonte sobrante total del movimiento de tierras de nuestra obra es de 201,35 m³.

B.3) Basura de obra:

Contabilizar este tipo de residuos es bastante complicado ya que dependerá de los embalajes, materiales protectores, y demás tipos de materiales que se reciban en obra.

C) Medidas genéricas de prevención de almacenamiento, manejo y otras operaciones.

Las tierras vegetales se almacenarán en un lugar adecuado hasta su reutilización. No siendo necesaria ningún tipo de medida genérica ya que no se refiere a un residuo dañino para la naturaleza.

Siempre y cuando esta capa vegetal no presente contaminación de ningún tipo y no haya sido contaminada en obra, en tal caso se acudirá al E.I.A. (Estudio de Impacto Ambiental) donde se especifican las medidas para este tipo de sucesos.

Para los productos sobrantes de desmonte tampoco se prevé ningún tipo de actuación preventiva. Estos “residuos” tendrán con antelación a su extracción un lugar de acopio definitivo o reutilización.

La basura de obra tendrá recipientes específicos para su vertido y almacenamiento, y posterior transporte a lugares para su separación y reciclado.

Si en cualquiera de los casos se produjera algún tipo de contaminación asociada a la generación de residuos en obra se activaran las medidas oportunas concretadas en el E.I.A.

D) Instalaciones para el almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión.

Los residuos contemplados en este anejo no necesitan ningún tipo específico de manejo y almacenamiento.

La tierra vegetal se acopiará en lugar seguro y fuera de posibles contaminaciones. Para su transporte se llevarán a cabo todas las medidas ambientales y de seguridad vial aplicables a tal fin.

En cuanto a los residuos denominados como *basura de obra* se instalarán contenedores adecuados para su almacenamiento. Posteriormente se llevarán a basureros para su reciclado.

E) Destino previsto para los residuos.

La tierra vegetal será reutilizada en la propia obra y para la tierra sobrante se han identificado zonas ambientales adecuadas suficientes para absorber sin ningún problema el volumen total de tierras.

Basureros apropiados para el tipo de basura generada.

F) Valoración de los costes.

La retirada de tierra vegetal se contempla en el Capítulo C.N°15 *Gestión de Residuos* del Presupuesto con un coste de mil setecientos tres con cuarenta y dos euros (1703,42 euros).

El transporte de los productos de desmonte al vertedero están contemplados y valorados en el Capítulo C.01 *Movimientos de Tierra* del Presupuesto con un coste total de dos mil noventa y ocho con siete euros (2098,07 euros).

El coste de la evacuación de los residuos llamados *basura de obra* tiene una cuantificación complicada y un coste total estimado bastante bajo. Por ello no se contemplan ni contabilizan dentro del presupuesto.

El coste total de la gestión de residuos asciende a la cantidad de tres mil ochocientos uno con cuarenta y nueve euros (3801,49 euros).

ANEJO N° 11:
PLAN DE OBRA

Índice

11.1. Introducción	3
11.2. Definición de actividades	3
11.2.1. Movimiento de tierras	3
11.2.2. Cimentaciones	4
11.2.3. Red horizontal de saneamientos	4
11.2.4. Pavimentos	5
11.2.5. Estructura	5
11.2.6. Cerramientos	5
11.2.7. Cubierta y falso techo.....	6
11.2.8. Revestimientos, alicatados y solados	6
11.2.9. Red vertical de saneamiento.....	6
11.2.10. Abastecimiento y aparatos sanitarios	7
11.2.11. Instalación eléctrica.....	7
11.2.12. Instalación contra incendios	8
11.2.13. Carpintería y cerrajería.....	8
11.2.14. Pintura	9
11.2.15. Urbanización	9
11.3. Diagrama de Gantt	9

11.1. Introducción

La finalidad de este anejo es la de cuantificar el tiempo empleado en la ejecución de las obras necesarias para un correcto funcionamiento de la industria.

Se definirán las necesidades en factores de producción, ya sea maquinaria o mano de obra, de tal modo que el ritmo de construcción y la calidad de las obras sean las adecuadas.

La finalidad última es la de establecer los intervalos de tiempo destinados a cada parte de la obra, así como los recursos necesarios para su correcta ejecución. Realizando actividades paralelas, con el objetivo de reducir el tiempo de construcción y aprovechar al máximo los recursos disponibles.

11.2. Definición de actividades

Las actividades se han definido según unidades de obra fundamentales que se realizarán de manera independiente y sin solapes, a no ser que se especifique. A continuación se muestran los Cuadros de Capacidades, donde se indican las actividades a ejecutar, los recursos necesarios, y la capacidad de trabajo de los mismos, para así saber el tiempo que se empleará en finalizar cada una de las actividades. Los datos se han obtenido de la base de precios de la Junta de Extremadura 2012.

11.2.1. Movimiento de tierras

TABLA 11.1 Movimiento de tierras

Actividad	Recursos necesarios	Capacidad	Cantidad	Tiempo (h)	Tiempo (días)
Desbroce y limpieza	Peón ordinario	0,005 h/m ²	4889,40 m ²	39,12	4,89
	Pala neumática	0,008 h/m ²			
Excavación zanjas cimentación	Peón ordinario	0,13 h/m ³	28,80 m ³	5,76	0,72
	Excavadora	0,20 h/m ³			
Excavación zanja saneamiento	Peón especializado	1 h/m ³	40,15 m ³	40,15	5,01
	Peón ordinario	0,8 h/m ³			
	Compresor	0,8 h/m ³			
	Martillo manual	0,8 h/m ³			
	Pisón	0,9 h/m ³			
Excavación pozos cimentación	Peón ordinario	0,13 h/m ³	131,1 m ³	27,75	3,47
	Excavadora	0,21 h/m ³			
Excavación arquetas saneamiento	Peón ordinario	3,70 h/m ³	1,32 m ³	4,85	0,61
	Pisón	0,85 h/m ³			

Para reducir el tiempo de estas actividades hemos aumentado 5 veces los recursos, por lo que la duración del movimiento de tierras es **7,4 días**.

11.2.2. Cimentaciones

TABLA 11.2 Cimentaciones

Actividad	Recursos necesarios	Capacidad	Cantidad	Tiempo (h)	Tiempo (días)
Hormigón de limpieza	Ayudante encofrador	0,60 h/m ³	15,76 m ³	9,43	1,18
	Vibrador hormigón	0,40 h/m ³			
Hormigón armado y encofrado	Oficial 1ª	0,200 h/m ³	145,2 m ³	37,75	4,72
	Vibrador	0,26 h/m ³			
Placas de anclaje	Oficial 1ª cerrajero	0,88 h/ud	24 ud	21,12	2,64

La duración total de la cimentación es de **8,5 días**. Como este tiempo es menor a los 28 días necesarios para el fraguado del hormigón, se comenzará la instalación de la estructura metálica a los citados 28 días.

11.2.3. Red horizontal de saneamientos

TABLA 11.3 Red horizontal de saneamientos

Actividad	Recursos necesarios	Capacidad	Cantidad	Tiempo(h)	Tiempo(días)
Arquetas	Oficial 1ª	1,8 h/ud	7 ud	12,6	1,58
	Peón especializado	0,9 h/ud			
Bote sifónico	Oficial 1ª	0,4 h/ud	1 ud	0,4	0,05
Colocación tuberías	Oficial 1ª	0,10 h/m	143,4 m	14,34	1,79
	Peón especializado	0,10 h/m			

Esta actividad se solapará con la cimentación, empleándose los mismos medios para todas las acciones de la instalación de la red horizontal de saneamiento, por tanto tendrá una duración de **3,4 días**.

11.2.4. Pavimentos

TABLA 11.4 Pavimentos

Actividad	Recursos necesarios	Capacidad	Cantidad	Tiempo (h)	Tiempo(días)
Solera nave	Oficial 1ª	0,600 h/m ²	900 m ²	540	67,5
	Peón ordinario	0,600 h/m ²			
	Vibrador hormigón	0,600 h/m ²			

Para reducir el tiempo de esta actividad se aumentarán 7 veces los recursos utilizados, por lo tanto el tiempo empleado será de **9,6 días**.

11.2.5. Estructura

TABLA 11.5 Estructura

Actividad	Recursos necesarios	Capacidad	Cantidad	Tiempo (h)	Tiempo (días)
Acero S275	Oficial 1ª	0,010 h/kg	30.713,55 kg	614,27	76,78
	Ayudante cerrajero	0,020 h/kg			
Correas CF	Oficial 1ª	0,200 h/m	600 m	120	15
	Ayudante	0,05			

Como las actividades no se pueden solapar, la duración de esta actividad es demasiado elevada, por lo que se deberá aumentar 6 veces los recursos. De esta manera la actividad durará **15,3 días**.

11.2.6. Cerramientos

TABLA 11.6 Cerramientos

Actividad	Recursos necesarios	Capacidad	Cantidad	Tiempo (h)	Tiempo (días)
Cerramiento exterior	Oficial 1ª	0,060 h/m ²	907,56 m ²	54,45	6,81
	Peón especializado	0,06 h/m ²			
	Peón ordinario	0,06 h/m ²			
Fábrica de ladrillo	Oficial 1ª	0,58 h/m ²	92,28 m ²	53,52	6,69
	Peón ordinario	0,29 h/m ²			

La duración total de esta actividad es de **13,5 días**.

11.2.7. Cubierta

TABLA 11.7 Cubierta

Actividad	Recursos necesarios	Capacidad	Cantidad	Tiempo (h)	Tiempo (días)
Cubierta	Oficial 1ª	0,230 h/m ²	904,49 m ²	208,03	26
	Ayudante	0,230 h/m ²			

Como la duración de esta actividad se alarga bastante en el tiempo, se aumentarán 5 veces los recursos. De esta manera la duración total de esta actividad será de **5,2 días**.

11.2.8. Revestimientos, alicatados y solados

TABLA 11.8 Revestimientos, alicatados y solados

Actividad	Recursos necesarios	Capacidad	Cantidad	Tiempo (h)	Tiempo (días)
Alicatado azulejos	Oficial 1ª	0,300 h/m ²	162,12 m ²	48,64	6,08
	Ayudante	0,300 h/m ²			
	Peón	0,150 h/m ²			
Solado de Gres	Oficial 1ª	0,28 h/m ²	61 m ²	17,08	2,14
	Ayudante	0,28			
	Peón ordinario	0,17			
Falso techo	Oficial 1ª	0,19 h/m ²	61 m ²	11,59	1,45
	Ayudante	0,19 h/m ²			
Enlucidos	Oficial 1ª	0,32 h/m ²	44,52 m ²	14,25	1,78
	Peón ordinario	0,05 h/m ²			

La duración de esta actividad es excesiva, por lo tanto se aumentan 4 veces los recursos, resultando una duración total de **2,86 días**.

11.2.9. Red vertical de saneamiento

TABLA 11.9 Red vertical de saneamiento

Actividad	Recursos necesarios	Capacidad	Cantidad	Tiempo (h)	Tiempo (días)
Colocación canalón	Oficial 1ª	0,250 h/m	60 m	15	1,87
Colocación bajantes	Oficial 1ª	0,150 h/m	32 m	4,8	0,6

La duración total de la actividad es de **2,47 días**.

11.2.10. Abastecimiento y aparatos sanitarios

TABLA 11.10 Abastecimiento y sanitarios

Actividad	Recursos necesarios	Capacidad	Cantidad	Tiempo (h)	Tiempo (días)
Tendido tubería	Oficial 1ª	0,180 h/m	119,6 m	21,53	2,7
Instalación contador	Oficial 1ª	2 h/ud	1 ud	2	0,25
Instalación inodoros	Oficial 1ª	1,30 h/ud	4 ud	5,2	0,65
Instalación lavabo	Oficial 1ª	1,10 h/ud	4 ud	4,4	0,55
Instalación plato ducha	Oficial 1ª	0,80 h/ud	2 ud	1,6	0,2
Inst. llave paso	Oficial 1ª	0,20 h/ud	16 ud	3,2	0,4

La duración total de la instalación de la fontanería es de **4,75 días**.

11.2.11. Instalación eléctrica

TABLA 11.11 Instalación eléctrica

Actividad	Recursos necesarios	Capacidad	Cantidad	Tiempo (h)	Tiempo (días)
Tendido conductores	Oficial 1ª	0,150 h/m	578 m	86,73	10,84
	Oficial 2ª				
Instalación alumbrado interior	Oficial 1ª	0,50 h/ud	42 ud	21	2,63
	Ayudante				
Instalación alumbrado exterior	Oficial 1ª	0,30 h/ud	3 ud	0,9	0,11
	Ayudante				
Red toma tierra	Oficial 1ª	0,10 h/m	30 m	3	0,38
	Ayudante				
Instalación C.G.P.M.	Oficial 1ª	0,5 h/ud	1 ud	0,5	0,063
	Ayudante				

La duración total de esta actividad es de **7 días**, una vez aumentado 2 veces los recursos para la realización de esta actividad.

11.2.12. Instalación contraincendios

TABLA 11.12 Instalación contraincendios

Actividad	Recursos necesarios	Capacidad	Cantidad	Tiempo (h)	Tiempo (días)
Pulsador alarma	Oficial 1ª	0,750 h/ud	2 ud	1,5	0,19
	Ayudante	0,750 h/ud			
Extintor polvo	Peón especializado	0,100 h/ud	5 ud	0,5	0,06
Señal poliestireno	Peón especializado	0,250 h/ud	7 ud	1,75	0,22
Alumbrado emergencia	Oficial 1ª	0,600 h/ud	7 ud	4.2	0.53

La duración de esta instalación es de **1 días**.

11.2.13. Carpintería y cerrajería

TABLA 11.13 Carpintería y cerrajería

Actividad	Recursos necesarios	Capacidad	Cantidad	Tiempo (h)	Tiempo (días)
Puertas de una hoja	Oficial 1ª	0,9 h/ud	8 ud	7,2	0,9
	Ayudante	0,45 h/ud			
Portones fachadas	Oficial 1ª	0,20 h/m ²	42 m ²	8,4	1,05
	Ayudante	0,20 h/m ²			
Ventanas correderas PVC	Oficial 1ª	0,3 h/ud	3 ud	0,9	0,11
	Ayudante				
Ventanas de 120x120 cm	Oficial 1ª	0,25 h/ud	3 ud	0,75	0,09
	Ayudante				
Ventanas basculantes aseos	Oficial 1ª	0,15 h/ud	2 ud	0,3	0,038
	Ayudante				

La duración total de la instalación de la carpintería y de la cerrajería es de **2,2 días**.

11.2.14. Pintura

TABLA 11.14 Pintura

Actividad	Recursos necesarios	Capacidad	Cantidad	Tiempo (h)	Tiempo (días)
Pintura blanca lisa mate	Oficial 1ª	0,12 h/m ²	44,52 m ²	5,34	0,7
	Ayudante				

La duración de la aplicación de la pintura en las paredes exteriores de los aseos, resulta un tiempo de **0,7 días**.

11.2.15. Urbanización parcela

TABLA 11.15 Urbanización parcela

Actividad	Recursos necesarios	Capacidad	Cantidad	Tiempo (h)	Tiempo (días)
Fábrica de bloques	Oficial 1ª	0,72 h/m ²	35,36 m ²	25,45	3,18
	Ayudante				
Colocación de malla y tubos	Oficial	0,1 h/m	70,71 m	7,071	0,9
	Ayudante				
	Peón				
	Peón				
Montaje de cancelas	Oficial 1ª	0,29 h/m ²	27,50 m ²	7,97	1
	Ayudante				
Solera exterior	Oficial 1ª	0,6 h/m ²	500 m ²	300	37,5
	Peón ordinario				
	Vibrador hormigón				

Como la duración de esta actividad es elevada, se aumenta 8 veces los recursos, resultando una duración de **5,3 días**.

11.3. Diagrama de Gantt

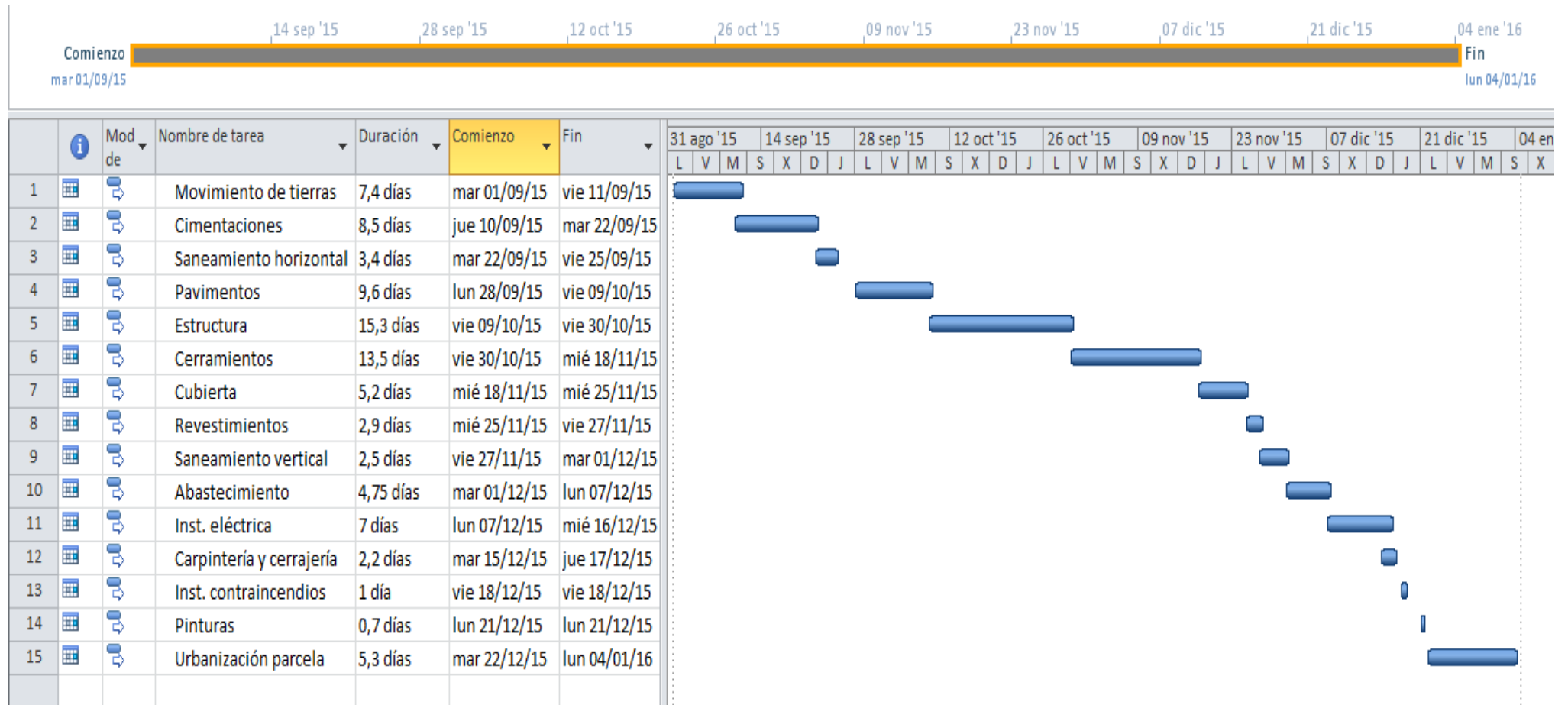
El método de gestión de proyectos elegido en este caso por la idoneidad del mismo es el diagrama de Gantt, que es un método basado en diagramas de barras, en las cuales se representa el tiempo empleado en la ejecución de cada paso y globalmente indica la duración de la obra y la distribución de los tiempos en las distintas actividades.

Esta técnica permite gestionar proyectos basándose en un diagrama de barras, para controlar el tiempo de ejecución, disponiéndose en el eje de abscisas las actividades realizadas en la ejecución del proyecto, y en el de ordenadas, el tiempo empleado en cada una de ellas.

Las obras comienzan el 1 de Septiembre de 2.015 y finalizarán tras 83,3 días de trabajo, el 4 de Enero de 2.016.

Se ha realizado el diagrama con el programa Microsoft Project.

GRÁFICO 11.1. Diagrama de Gantt



**ANEJO N° 12:
JUSTIFICACIÓN
DE PRECIOS**

Índice

12.1. Cuadro mano de obra	3
12.2. Cuadro materiales	4
12.3. Cuadro maquinaria.....	8
12.4. Cuadro de precios auxiliares	9
12.5. Cuadro de precios descompuestos	10

A continuación se adjuntan los precios unitarios de los elementos (materiales, maquinaria y mano de obra) utilizados para componer las distintas unidades de obra que forman el presupuesto del proyecto, así como los precios auxiliares y descompuestos. Los elementos empleados se han extraído de la “Base de Precios de la Construcción 2012” publicada por la Consejería de Fomento de la Junta de Extremadura y volcándolos al programa Presto 8.8 con costes indirectos del 5%.

12.1. Cuadro mano de obra

LISTADO DE MANO DE OBRA VALORADO (Pres)

Nave industrial sin uso definido

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
01A030	564,019 h.	Oficial primera	13,42	7.569,14
O01A050	348,016 h.	Ayudante	13,06	4.545,08
O01A060	63,404 h.	Peón especializado	12,91	818,55
O01A070	406,149 h.	Peón ordinario	12,77	5.186,52
O01BC041	469,781 h.	Oficial 1ª Cerrajero	15,75	7.399,04
O01BC042	662,071 h.	Ayudante-Cerrajero	15,06	9.970,79
O01BE010	29,032 h.	Oficial 1ª Encofrador	15,27	443,32
O01BE020	38,488 h.	Ayudante- Encofrador	14,73	566,93
O01BG025	29,032 h.	Oficial 1ª Gruista	13,74	398,90
O01BL200	136,490 h.	Oficial 1ª Electricista	15,89	2.168,83
O01BL210	105,490 h.	Oficial 2ª Electricista	15,49	1.634,04
O01BL220	26,400 h.	Ayudante-Electricista	13,76	363,26
O01BO170	54,668 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,98	873,59
O01BP230	5,342 h.	Oficial 1ª Pintor	14,39	76,88
O01BP240	5,342 h.	Ayudante-Pintor	13,95	74,53
O01BR150	5,400 h.	Oficial 1ª Carpintero	13,70	73,98
O01BR160	2,700 h.	Ayudante-Carpintero	12,88	34,78
			Grupo 001	42.198,15
			TOTAL	42.198,15

12.2. Cuadro materiales**LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)**

Nave industrial sin uso definido

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
M10HV220	37,742 h.	Vibrador hormigón gasolina 75 mm	2,43	91,71
			Grupo M10	91,71
P01AA030	50,243 m3	Arena de río 0/5 mm.	13,63	684,81
P01AA040	13,037 t.	Arena de río 0/5 mm.	8,52	111,08
P01AA100	5,350 m3	Arena de miga cribada	13,32	71,26
P01AG020	0,752 t.	Garbancillo 5/20 mm.	16,36	12,31
P01AG070	25,322 t.	Gravilla 20/40 mm.	7,73	195,74
P01BB040	459,680 ud	Bloque horm.blanco liso 40x20x15	0,95	436,70
P01CC020	2,995 t.	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos*	108,56	325,18
P01CC160	0,173 t.	Cemento blanco BL-V 22,5 sacos*	257,19	44,38
P01CC180	0,235 t.	Cemento blanco BL-II 42,5R sacos*	235,56	55,39
P01CC270	2,306 t.	Cemento CEM II/B-P 32,5 N granel	117,11	270,01
P01CY010	0,492 t.	Yeso negro en sacos	57,68	28,38
P01CY030	0,108 t.	Yeso blanco en sacos	64,04	6,93
P01DW010	5,904 m3	Agua	0,91	5,37
P01DW020	699,600 ud	Pequeño material	0,85	594,66
P01HC071	0,354 m3	Hormigón HA-25/P/20/I central	60,92	21,54
P01HC086	159,676 m3	Hormigón HA-25/B/32/IIa central	60,97	9.735,45
P01HC177	143,100 m3	Hormigón HA-25/B/16/I central	60,22	8.617,48
P01HD070	0,482 m3	Horm.elem. no resist.HM-10/B/32 central	44,52	21,46
P01HD160	53,000 m3	Horm.elem. no resist.HM-15/B/16 central	50,64	2.683,92
P01LH020	4.521,720 ud	Ladrillo h. doble 25x12x8	0,12	542,61
P01LT020	721,000 ud	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	0,11	79,31
P01MC010	0,195 m3	Mortero 1/5 de central (M-7,5)	51,26	10,00
P01MC040	0,285 m3	Mortero 1/6 de central (M-5)	48,18	13,73
			Grupo P01	24.567,68
P02AC030	5,000 ud	Tapa arqueta HA 50x50x5 cm.	16,03	80,15
P02AC040	2,000 ud	Tapa arqueta HA 70x70x7 cm.	24,53	49,06
P02TC180	4,000 ud	Codo 45° PVC sanea.j.peg.125 mm.	5,84	23,36
P02TP020	2,400 m.	Tub.liso PVC san.j.peg.90mm se.F	2,16	5,18
P02TP030	10,000 m.	Tub.liso PVC san.j.peg.110mm s.F	5,13	51,30
P02TP040	7,800 m.	Tub.liso PVC san.j.peg.125mm s.F	5,85	45,63
P02TP050	74,700 m.	Tub.liso PVC san.j.peg.160mm s.F	6,75	504,23
P02TP080	32,400 m.	Albañal PVC saneam.j.peg.315 mm.	18,37	595,19
P02TW030	23,176 kg	Adhesivo para tubos de PVC	22,59	523,55
			Grupo P02	1.877,64
P03AC090	53,040 kg	Acero corrugado B 400 S/SD	1,37	72,66
P03AC210	90,960 kg	Acero corrug. B 500 S/SD pref.	2,04	185,56
P03AL080	630,000 m.	Correa CF chapa	7,19	4.529,70
P03AL095	96,000 ud	Tuerca acero D=16	0,20	19,20
P03AL160	32.334,668 kg	Acero laminado S 275 JR	1,14	36.861,52
P03EC100	962,014 m2	Placa alveolar horizontal	29,03	27.927,25
			Grupo P03	69.595,90
P04RW060	9,572 m.	Guardavivos plástico y metal	0,32	3,06
P04TE030	64,050 m2	Placa escayo. fisurada 120x60 cm	4,89	313,20
P04TW030	36,600 m.	Perfil angular remates	0,81	29,65
P04TW040	64,050 ud	Pieza cuelgue perfil TR	0,20	12,81
P04TW050	201,300 m.	Perfilería vista blanca	1,25	251,63
			Grupo P04	610,35

Anejo N° 12: Justificación de Precios

P05CS016	958,759 m2	Panel chapa prelac.galvan.50 mm.	23,35	22.387,03
P05CW010	904,490 ud	Tornillería y pequeño material	0,12	108,54
P05EW140	2.713,470 m.	Rastrel metálico galvanizado	1,71	4.640,03
			<hr/>	
			Grupo P05	27.135,60
P08GB070	64,660 m2	Baldosa gres 41x41 cm.	12,06	779,80
P08GR020	64,660 m.	Rodapié gres 8x41 cm.	3,74	241,83
			<hr/>	
			Grupo P08	1.021,63
P09AC020	171,847 m2	Azulejo blanco 15x15 tipo único	6,49	1.115,29
			<hr/>	
			Grupo P09	1.115,29
P11CH010	6,000 ud	P.paso CLH pino para pintar	45,97	275,82
P11PD010	31,200 m.	Cerco direc.pino melis m.70x50mm	15,09	470,81
P11RB040	18,000 ud	Pernio latón 80/95 mm. codillo	0,62	11,16
P11RP010	6,000 ud	Pomo latón normal con resbalón	15,40	92,40
P11TL010	61,200 m.	Tapajunt. DM LR pino melis 70x10	1,98	121,18
P11WP080	108,000 ud	Tornillo ensamble zinc/pavón	0,02	2,16
			<hr/>	
			Grupo P11	973,52
P12LB005	2,000 ud	Ventana basculante 60x60 cm.	96,37	192,74
P12LC010	3,000 ud	Ventana corred.2 hojas 120x120cm	79,66	238,98
P12PU030	3,000 ud	Vent.corredera 2 hoj.150x120cm.	258,29	774,87
P12PW010	35,400 m.	Premarco aluminio	2,77	98,06
			<hr/>	
			Grupo P12	1.304,65
P13CC010	27,500 m2	Cancela tubos ac.lamin.frio	65,08	1.789,70
P13CG230	42,000 m2	Puerta corredera suspendida	85,68	3.598,56
P13CP090	2,000 ud	P.paso 90x200 chapa doble r.ven.	239,32	478,64
P13CX230	6,720 ud	Transporte a obra	81,67	548,82
P13TP020	714,280 kg	Pletina 8/30 mm.	0,69	492,85
P13VP070	5,657 ud	Poste galv.D=48 h=1,5 m.escuadra	22,07	124,85
P13VP080	21,213 ud	Poste galv. D=48 h=1,5 m. inter.	6,53	138,52
P13VP090	5,657 ud	Poste galv.D=48 h=1,5 m.jabalcón	22,07	124,85
P13VP100	5,657 ud	Poste galv. D=48 h=1,5 m. torna.	6,03	34,11
P13VS070	70,710 m2	Malla anud. galv. 150x18x30/100	2,07	146,37
			<hr/>	
			Grupo P13	7.477,27
P15DB090	1,000 ud	Módulo medida indirecta 250 A.	766,24	766,24
P15DB110	1,000 ud	Mód.prot.y medida<63A.1cont.mon.	175,87	175,87
P15EB010	30,000 m.	Conduc. cobre desnudo 35 mm2	7,22	216,60
P15GA010	942,000 m.	Cond. ríg. 750 V 1,5 mm2 Cu	0,16	150,72
P15GA020	519,000 m.	Cond. ríg. 750 V 2,5 mm2 Cu	0,24	124,56
P15GA030	42,000 m.	Cond. ríg. 750 V 4 mm2 Cu	0,42	17,64
P15GA060	360,000 m.	Cond. ríg. 750 V 16 mm2 Cu	1,53	550,80
P15GA070	6,000 m.	Cond. ríg. 750 V 25 mm2 Cu	1,96	11,76
P15GB010	336,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	0,12	40,32
P15GB020	187,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=16 mm.	0,16	29,92
P15GB050	121,200 m.	Tubo PVC p.estruc.D=36 mm.	0,49	59,39
P15HE100	11,000 ud	Base ench. normal	6,25	68,75
			<hr/>	
			Grupo P15	2.212,57
P16BF020	8,000 ud	Conj.lum.espa. 1x36 W. s/acs.	139,65	1.117,20
P16CB050	34,000 ud	Luminaria 3x36 W. dif-R AF	184,10	6.259,40
P16EC070	110,000 ud	Tubo fluorescente 33/36 W.	9,61	1.057,10
P16FA130	7,000 ud	Blq. aut. emerg. 30 lm.	43,02	301,14
			<hr/>	
			Grupo P16	8.734,84

Anejo N° 12: Justificación de Precios

P17AR020	1,000 ud	Arm.1h.poliester 75x50x30cm	352,43	352,43
P17BI040	1,000 ud	Contador agua M. 1 1/4" (32mm.)	165,31	165,31
P17CD050	13,000 m.	Tubo cobre rígido 20/22 mm.	3,39	44,07
P17CF020	28,600 m.	Tubo cobre en rollo 13,5/15 mm.	1,54	44,04
P17CW020	14,300 ud	Codo cobre de 15 mm. s/s	0,27	3,86
P17CW100	8,580 ud	Te cobre de 15 mm. s/s	0,32	2,75
P17CW120	3,900 ud	Te cobre de 22 mm. s/s	1,20	4,68
P17CW180	2,860 ud	Manguito cobre de 15 mm. s/s	0,12	0,34
P17CW200	1,300 ud	Manguito cobre de 22 mm. s/s	0,30	0,39
P17JP060	32,000 ud	Abrazadera bajante PVC D=90mm.	1,80	57,60
P17NP010	66,000 m.	Canalón PVC redondo D=125mm.gris	4,20	277,20
P17NP040	60,000 ud	Gafa canalón PVC red.equip.125mm	1,48	88,80
P17NP070	9,000 ud	Conex.bajante PVC redon.D=125mm.	5,98	53,82
P17PA040	78,000 m.	Tubo polietileno ad 10atm.32mm.	1,43	111,54
P17PP030	25,400 ud	Codo polietileno de 32 mm.	7,74	196,60
P17PP100	8,800 ud	Te polietileno de 32 mm.	8,02	70,58
P17SB020	1,000 ud	Bote sifónico de PVC c/tapa PVC	9,91	9,91
P17SV020	2,000 ud	Válv.sifóni.p/ducha sal.hor.40mm	3,85	7,70
P17SV100	4,000 ud	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm.	2,59	10,36
P17VC020	16,100 m.	Tubo PVC evac.resid.j.peg.40 mm.	3,48	56,03
P17VC030	1,500 m.	Tubo PVC evac.resid.j.peg.50 mm.	4,44	6,66
P17VF060	32,000 m.	Tubo PVC evac.pluv.j.lab. 90 mm.	4,68	149,76
P17VP020	4,830 ud	Codo PVC evacuación 40 mm.j.peg.	0,98	4,73
P17VP050	9,600 ud	Codo PVC evacuación 90 mm.j.lab.	1,77	16,99
P17VP180	5,610 ud	Manguito PVC evac.40 mm.j.pegada	0,75	4,21
P17VP190	1,000 ud	Manguito PVC evac.50 mm.j.pegada	0,90	0,90
P17WC010	28,600 m.	Tubo p.estruc.PVC de 16 mm.	0,40	11,44
P17WC020	13,000 m.	Tubo p.estruc.PVC de 23 mm.	0,61	7,93
P17WT020	1,000 ud	Timbrado contad. M. Industria	21,93	21,93
P17XA100	1,000 ud	Grifo de purga D=25mm.	9,05	9,05
P17XE050	2,000 ud	Válvula esfera latón niqu.1 1/4"	7,91	15,82
P17XL020	16,000 ud	Llave paso 1/2" calidad normal	5,39	86,24
P17XR040	1,000 ud	Válv.retención latón rosc.1 1/4"	5,89	5,89
P17XT030	12,000 ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,55	30,60
			<hr/>	
			Grupo P17	1.930,16
P18CE060	2,000 ud	Conjunto accesorios porc.p/emp.	109,88	219,76
P18CW060	2,000 ud	Barra WC-bidé 2 paredes p/minus.	179,07	358,14
P18DP070	2,000 ud	Plato ducha 80x80 cm. blanco	110,69	221,38
P18GD050	2,000 ud	Mezcl.ducha mont.cer.s.media cr	113,57	227,14
P18GL020	4,000 ud	Grifo repisa serie media cromado	23,23	92,92
P18GL150	2,000 ud	G.monomando s.media cromado	99,39	198,78
P18GW040	12,000 ud	Latiguillo flex.20cm.1/2" a 1/2"	1,59	19,08
P18GW080	2,000 ud	Manecilla gerontolog.p/monom.	32,02	64,04
P18IB020	2,000 ud	Inod.t.bajo c/tapa-mec.norm.b.	191,09	382,18
P18IE030	2,000 ud	Inod.minusvál.t.bajo 4 fij.suelo	706,21	1.412,42
P18LP040	2,000 ud	Lav.56x46cm.c/ped.s.norm.blan.	58,29	116,58
P18LX010	2,000 ud	Lav.cerá.fijo min.70x57cm.s/man.	667,51	1.335,02
			<hr/>	
			Grupo P18	4.647,44
P23FB100	2,000 ud	Pulsador de alarma	22,75	45,50
P23FJ010	5,000 ud	Extintor polvo ABC 3 kg. pr.inc.	46,48	232,40
P23FK010	5,000 ud	Señal poliestireno extintor. Fotolu.	6,94	34,70
P23FK100	2,000 ud	Señal poliestir. 1mm. de 210/297.	7,29	14,58
			<hr/>	
			Grupo P23	327,18
P24EI090	17,808 kg	Pintura plástica liso mate	9,97	177,55
P24OF040	4,452 kg	Fondo plástico	1,77	7,88
P24OU050	307,136 kg	Minio electrolítico	11,34	3.482,92

Anejo N° 12: Justificación de Precios

P24WW220	8,904 ud	Pequeño material	1,11	9,88
			Grupo P24	3.678,23
P31BA020	1,000 ud	Acometida prov. fonta.a caseta	114,57	114,57
P31BC080	1,000 ud	Alq. caseta pref. aseo 6,00x2,35	180,28	180,28
P31BC180	1,000 ud	Alq. caseta ofic.+aseo 6,00x2,44	192,30	192,30
P31BC220	0,500 ud	Transp.200km.entr.y rec.1 módulo	576,89	288,45
P31BM110	1,000 ud	Botiquín de urgencias	96,66	96,66
P31CA030	2,500 ud	Tapa provisional arqueta 63x63	30,50	76,25
P31CA040	1,000 ud	Tapa provisional arqueta 80x80	38,85	38,85
P31CB030	0,110 m3	Tablón madera pino 20x7 cm.	327,86	36,06
P31CB040	0,435 m3	Tabla madera pino 15x5 cm.	327,86	142,62
P31CB090	316,300 m.	Alquiler valla enrejado móvil	1,62	512,41
P31CB190	6,670 m.	Puntal de pino 2,5 m D=8/10	1,32	8,80
P31CB210	0,600 m.	Pasamanos tubo D=50 mm.	5,01	3,01
P31CB220	0,750 ud	Brida soporte para barandilla	1,84	1,38
P31CB230	0,160 m2	Plancha de acero de e=12 mm.	4,06	0,65
P31CE030	4,400 m.	Manguera flex. 750 V. 4x4 mm2.	3,79	16,68
P31CE080	0,250 ud	Cuadro general obra pmáx. 15 kW.	725,97	181,49
P31CI010	1,000 ud	Extintor polvo ABC 6 kg.	55,57	55,57
P31CR020	120,000 m2	Malla tupida tejido sintético	1,62	194,40
P31CR150	125,000 m2	Mallazo 15x15x4-1.330 kg/m2.	0,81	101,25
P31IA010	15,000 ud	Casco seguridad homologado	2,41	36,15
P31IA105	3,000 ud	Casco pantalla soldador	12,02	36,06
P31IA120	4,995 ud	Gafas protectoras homologadas	2,41	12,04
P31IA140	4,995 ud	Gafas antipolvo	1,51	7,54
P31IA160	15,000 ud	Filtro antipolvo	2,16	32,40
P31IA200	4,995 ud	Cascos protectores auditivos	7,21	36,01
P31IC010	3,750 ud	Cinturón seguridad homologado	21,63	81,11
P31IC090	15,000 ud	Mono de trabajo poliéster-algod.	13,22	198,30
P31IC130	3,330 ud	Mandil cuero para soldador	15,54	51,75
P31IM010	15,000 ud	Par guantes de goma látex-antic.	2,16	32,40
P31IM030	15,000 ud	Par guantes uso general serraje	1,20	18,00
P31IM040	4,995 ud	Par guantes p/soldador	6,97	34,82
P31IP020	4,995 ud	Par botas c/puntera/plant. metál	21,63	108,04
P31IS040	1,000 ud	Arnés am. dorsal regulación hombros	44,73	44,73
P31SB010	46,665 m.	Cinta balizamiento bicolor 8 cm.	0,04	1,87
P31SV010	0,400 ud	Señal triang. L=70 cm.reflex. EG	69,99	28,00
P31SV030	0,400 ud	Señal circul. D=60 cm.reflex.EG	85,32	34,13
P31SV040	0,400 ud	Señal stop D=60 cm.oct.reflex.EG	85,32	34,13
P31SV050	0,800 ud	Poste galvanizado 80x40x2 de 2 m	13,27	10,62
P31SV060	0,400 ud	Trípode tubular para señal	32,58	13,03
P31SV120	1,665 ud	Placa informativa PVC 50x30	6,25	10,41
P31W050	15,000 ud	Costo mens. formación seguridad	49,77	746,55
P31W060	1,000 ud	Vigilancia de la salud	58,94	58,94
			Grupo P31	3.908,69
TOTAL				161.210,35

12.3. Cuadro maquinaria

LISTADO DE MAQUINARIA VALORADO (Pres)

Nave industrial sin uso definido

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
M02GE210	36,302 h.	Grúa telescópica s/cam. 51-65 t.	119,59	4.341,40
M02GT130	29,032 h.	Grúa torre automontante 35 txm.	25,05	727,25
			Grupo M02	5.068,66
M03HH030	12,763 h.	Hormigonera 200 l. gasolina	2,31	29,48
			Grupo M03	29,48
M05EN030	33,172 h.	Excav.hidr.neumáticos 100 CV	47,57	1.577,97
M05PC010	4,027 h.	Pala carg.cadenas 50 CV/0,60m3	30,86	124,27
M05PN010	39,275 h.	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	40,33	1.583,97
M05RN025	89,738 h.	Retrocargadora neum. 90 CV	37,29	3.346,32
			Grupo M05	6.632,53
M06CM010	32,120 h.	Compres.port.diesel m.p.2m3/min	3,89	124,95
M06MI110	32,120 h.	Mart.manual picador neum.9kg	0,53	17,02
			Grupo M06	141,97
M07CB010	171,425 h.	Camión basculante 4x2 10 t.	25,07	4.297,63
M07N050	690,290 m3	Canon de tierra a vertedero	0,31	213,99
M07N160	201,350 m3	Canon gestion de tierras	2,43	489,28
			Grupo M07	5.000,90
M08RI010	37,257 h.	Pisón vibrante 70 kg.	2,36	87,93
			Grupo M08	87,93
M10HV080	117,304 h.	Vibrador hormigón gasolina 75 mm	2,43	285,05
			Grupo M10	285,05
			TOTAL	17.246,52

12.4. Cuadro de precios auxiliares

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

Nave industrial sin uso definido

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
A01AA030	m3	PASTA DE YESO NEGRO			
			TOTAL PARTIDA		81,51
A01AA040	m3	PASTA DE YESO BLANCO			
			TOTAL PARTIDA		84,39
A01AL090	m3	LECHADA CEM. BLANCO BL-V 22,5			
			TOTAL PARTIDA		154,96
A01MA050	m3	MORTERO CEMENTO M-5			
			TOTAL PARTIDA		69,34
A01MA090	m3	MORTERO CEMENTO M-5 C/ A.MIGA			
			TOTAL PARTIDA		69,13
A01MB030	m3	MORTERO CEMENTO BLANCO M-10/BL			
			TOTAL PARTIDA		119,36
A01RH040	m3	HORMIGÓN HM-5/B/32			
			TOTAL PARTIDA		51,90
A01RH060	m3	HORMIGÓN HM-10/P/40			
			TOTAL PARTIDA		58,48
A01RH070	m3	HORMIGÓN HM-12,5/P/20			
			TOTAL PARTIDA		76,19
A01RP040	m3	HORMIG. HA-25/P/20/I CENTRAL			
			TOTAL PARTIDA		60,92
O01A090	h.	Cuadrilla A			
			TOTAL PARTIDA		32,87

12.5. Cuadro de precios descompuestos

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Nave industrial sin uso definido

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E02AM040	m2	DESBR.Y LIMP.TERRENO A MÁQUINA/ TRANSP. Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, retirando una capa de 10 cm de espesor aproximadamente, incluyendo la carga por medios mecánicos y el transporte al vertedero, con p.p. de medios auxiliares.			
		Suma la partida.....			1,37
		Costes indirectos.....	5,00%		0,07
		TOTAL PARTIDA			1,44
E02PM030	m3	EXC.POZOS A MÁQUINA T.COMPACT Excavación en pozos en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.			
		Suma la partida.....			11,65
		Costes indirectos.....	5,00%		0,58
		TOTAL PARTIDA			12,23
E02PS020	m3	EXC.ARQ.SANEAM.A MANO T.DUROS Excavación en arquetas o pozos de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, por medios manuales, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno, apisonado y extendido de las tierras procedentes de la excavación, y p.p. de medios auxiliares.			
		Suma la partida.....			49,26
		Costes indirectos.....	5,00%		2,46
		TOTAL PARTIDA			51,72
E02T020	m3	TRANSP.VERTED.<10km.CARGA MEC Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.			
		Suma la partida.....			9,92
		Costes indirectos.....	5,00%		0,50
		TOTAL PARTIDA			10,42
E02ZM030	m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.			
		Suma la partida.....			10,92
		Costes indirectos.....	5,00%		0,55
		TOTAL PARTIDA			11,47
E02ZS030	m3	EXC.ZANJA SANEAM. T.DURO C/COMP Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, con compresor, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares.			
		Suma la partida.....			28,78
		Costes indirectos.....	5,00%		1,44
		TOTAL PARTIDA			30,22
E03AACB010	ud	ARQUETA PIE/BAJADA 50x50x50 cm Arqueta a pie de bajante registrable, de 50x50x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/32 de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, realizando medias cañas en los encuentros entre los paramentos, con codo de PVC de 45°, para evitar el golpe de bajada en la solera, y con tapa de hormigón armado prefabricada, conformando un cierre hermético mediante la colocación de una junta de goma perimetral, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ normas de diseño recogidas en el DB-HS5.			
		Suma la partida.....			77,10
		Costes indirectos.....	5,00%		3,86
		TOTAL PARTIDA			80,96

Anejo N° 12: Justificación de Precios

E03AACP010	ud	ARQUETA ENT.DE PASO 50x50x50 cm Arqueta enterrada no registrable, de 50x50x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo toscó de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/32 de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, realizando medias cañas en los encuentros entre paramentos, con tapa de hormigón armado prefabricada, conformando un cierre hermético mediante la colocación de una junta de goma perimetral y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ normas de diseño recogidas en el DB-HS5.	Suma la partida..... 68,74 Costes indirectos..... 5,00% 3,44	72,18
TOTAL PARTIDA				
E03AACP020	ud	ARQUETA ENT.DE PASO 70x70x70 cm Arqueta enterrada no registrable, de 70x70x70 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo toscó de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/32 de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, realizando medias cañas en los encuentros entre paramentos, con tapa de hormigón armado prefabricada, conformando un cierre hermético mediante la colocación de una junta de goma perimetral y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ normas de diseño recogidas en el DB-HS5.	Suma la partida..... 89,40 Costes indirectos..... 5,00% 4,47	93,87
TOTAL PARTIDA				
E03AACR030	ud	ARQUETA REGISTRO 70x70x70 cm. Arqueta de registro de 70x70x70 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo toscó de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/32 de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, realizando medias cañas en los encuentros entre paramentos y con tapa de hormigón armado prefabricada, conformando un cierre hermético mediante la colocación de una junta de goma perimetral, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/normas de diseño recogidas en el DB-HS5.	Suma la partida..... 89,40 Costes indirectos..... 5,00% 4,47	93,87
TOTAL PARTIDA				
E03CPE010	m.	TUBERÍA ENTERRADA PVC D=90 mm Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 90 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de espesor, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el DB-HS5.	Suma la partida..... 10,05 Costes indirectos..... 5,00% 0,50	10,55
TOTAL PARTIDA				
E03CPE020	m.	TUBERÍA ENTERRADA PVC D=110mm Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 110 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de espesor, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el DB-HS5.	Suma la partida..... 13,73 Costes indirectos..... 5,00% 0,69	14,42
TOTAL PARTIDA				
E03CPE030	m.	TUBERÍA ENTERRADA PVC D=125mm Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 125 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de espesor, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el DB-HS5.	Suma la partida..... 14,96 Costes indirectos..... 5,00% 0,75	15,71
TOTAL PARTIDA				

E03CPE040	m.	TUBERÍA ENTERRADO PVC D=160mm Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 160 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de esperor, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el DB-HS5.		
			Suma la partida.....	17,09
			Costes indirectos..... 5,00%	0,85
			TOTAL PARTIDA	17,94
E03CPE070	m.	TUBERÍA ENTERRADO PVC D=315mm Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 315 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de esperor, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el DB-HS5.		
			Suma la partida.....	34,48
			Costes indirectos..... 5,00%	1,72
			TOTAL PARTIDA	36,20
E04AP030	ud	PLACA CIMEN.35x50x2,5cm. C/PERN. Placa de anclaje de acero S 275 JR en perfil plano para atornillar en cimentación, de dimensiones 35x35x2,5 cm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 16 mm. de diámetro, con longitud total de 0,60 m. roscadas, angulares interiores 30x30 y plantilla superior., i/taladro central, totalmente colocado. Según normas EHE-08 y DB-SE.		
			Suma la partida.....	43,15
			Costes indirectos..... 5,00%	2,16
			TOTAL PARTIDA	45,31
E04AP040	ud	PLACA CIMEN.50x75x2,5cm. C/PERN. Placa de anclaje de acero S 275 JR en perfil plano para atornillar en cimentación, de dimensiones 40x40x3 cm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 16 mm. de diámetro, con longitud total de 0,60 m. roscadas, angulares interiores 30x30 y plantilla superior., i/taladro central, totalmente colocado. Según normas EHE-08 y DB-SE.		
			Suma la partida.....	56,98
			Costes indirectos..... 5,00%	2,85
			TOTAL PARTIDA	59,83
E04CM040	m3	HORM.LIMPIEZA HM-5/B/32 V.MANUAL Hormigón en masa HL-150/C/TM, de 5 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx.32 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según EHE-08 y DB-SE-C.		
			Suma la partida.....	66,90
			Costes indirectos..... 5,00%	3,35
			TOTAL PARTIDA	70,25
E04CM120	m3	HORM. HA-25/B/32/IIa CIM. V. GRÚA Hormigón para armar HA-25/B/32/IIa, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx 32, ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado, curado y colocado. Según EHE-08 y DB-SE-C.		
			Suma la partida.....	81,46
			Costes indirectos..... 5,00%	4,07
			TOTAL PARTIDA	85,53
E04SE040	m3	HORMIGÓN HM-15/B/16 EN SOLERA Hormigón HM-15/B/16, de 15 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 16 mm, de central sin uso estructural, i/vertido de forma manual, colocado y p.p. de vibrado regleado y curado en soleras. Según EHE-08 y DB-SE-C.		
			Suma la partida.....	70,85
			Costes indirectos..... 5,00%	3,54
			TOTAL PARTIDA	74,39
E04SE060	m3	HORMIGÓN HM-25/B/16/I EN SOLERA Hormigón HM-25/B/16/I, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 16 mm, ambiente no agresivo, de central, i/vertido de forma manual, colocado y p.p. de vibrado regleado y curado en soleras. Según EHE-08 y DB-SE-C.		
			Suma la partida.....	81,00
			Costes indirectos..... 5,00%	4,05
			TOTAL PARTIDA	85,05

Anejo N° 12: Justificación de Precios

E04SM010	m2	SOLERA HORMIG.HM-15/B/16 e=10cm Solera de hormigón en masa de 10 cm. de espesor sin uso estructural, realizada con hormigón HM-15/B/16, de central, i/vertido, curado, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según la normativa vigente EHE-08 y DB-SE-C.	Suma la partida..... Costes indirectos..... 5,00%	7,09 0,35
			TOTAL PARTIDA	7,44
E04SM060	m2	SOLERA HORMI.HM-25/B/16/l e=15cm Solera de hormigón en masa de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-25/B/16/l, de central, i/vertido, curado, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según normativa en vigor DB-SE-C y EHE-08.	Suma la partida..... Costes indirectos..... 5,00%	12,15 0,61
			TOTAL PARTIDA	12,76
E05AAL010	kg	ACERO S275 JR ESTR. SOLDADA Acero laminado S275 JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado. Según DB-SE-A.	Suma la partida..... Costes indirectos..... 5,00%	1,86 0,09
			TOTAL PARTIDA	1,95
E05AC030	m.	CORREA CHAPA PERF. TIPO CF 225x2,5 Correa realizada con chapa conformada en frío tipo C, i/p.p. de despuntes y piezas especiales. Totalmente montada y colocada. Según CTE-DB-SE-A.	Suma la partida..... Costes indirectos..... 5,00%	12,03 0,60
			TOTAL PARTIDA	12,63
E06BHB020	m2	FÁB.BLOQ.HORM.BLAN.40x20x15 C/V Fábrica de bloques huecos de hormigón blanco de 40x20x15 cm. colocado a una cara vista, recibidos con mortero de cemento blanco BL-II 42,5 R y arena de río 1/4, mortero M-10/BL, rellenos de hormigón HA-25/P/20/l y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, limpieza y medios auxiliares, medida deduciendo huecos superiores a 2 m2. Según DB-SE-F y RC-08.	Suma la partida..... Costes indirectos..... 5,00%	31,65 1,58
			TOTAL PARTIDA	33,23
E06LD010	m2	FÁB.LADRILLO 1/2 p. HUECO DOBLE Fábrica de ladrillo doble de 25x12x8 cm. de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, mortero tipo M-5, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/ DB-SE-F y RC-08, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.	Suma la partida..... Costes indirectos..... 5,00%	18,84 0,94
			TOTAL PARTIDA	19,78
E06PA010	m2	Cerramiento con placa alveolar vertical de longitud máxima 8 m Cerramiento con placa alveolar vertical de longitud máxima 8 m. y altura de placa de 2.50 m., compuesta por placa alveolar pretensada de 16 cm. de espesor.Peso de placa 256 kg./ml., realizada en hormigón H-30 de resistencia característica 30 N/mm.2, acero pretensado AH-1765-R2 de resistencia característica 1.530 N/mm2. Incluido formación de huecos de ventanas y puertas con alturas multiples de 1.20 m. Terminación lisa en hormigón gris para pintar.	Suma la partida..... Costes indirectos..... 5,00%	37,11 1,86
			TOTAL PARTIDA	38,97
E07IMP026	m2	CUB.PANEL CHAPA PRELACA+GALVA-50 Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada la cara exterior y galvanizada la cara interior de 0,5 mm. con núcleo de poliestireno expandido de 20 kg/m3. con un espesor de 50 mm., clasificado M-1 en su reacción al fuego, colocado sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud. Según DB-HS.	Suma la partida..... Costes indirectos..... 5,00%	36,09 1,80
			TOTAL PARTIDA	37,89

Anejo N° 12: Justificación de Precios

E08FAE040	m2 F.TECHO ESCAY.DESMON.120x60 P.V. Falso techo desmontable de placas de escayola aligeradas con panel fisurado de 120x60 cm. suspendido de periferia vista lacada en blanco, comprendiendo perfiles primarios, secundarios y angulares de borde fijados al techo, i/p.p. de accesorios de fijación, montaje y desmontaje de andamios, medido deduciendo huecos.	Suma la partida..... Costes indirectos..... 5,00%	14,99 0,75
	TOTAL PARTIDA		15,74
E08PEM010	m2 GUARNECIDO MAESTREADO Y ENLUCIDO Guarnecido maestreado con yeso negro y enlucido con yeso blanco en paramentos verticales y horizontales de 15 mm. de espesor, con maestras cada 1,50 m. incluso formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con pavimento, p.p. de guardavivos de plástico y metal y colocación de andamios (hasta 3 m de altura), medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.	Suma la partida..... Costes indirectos..... 5,00%	6,31 0,32
	TOTAL PARTIDA		6,63
E10EGB060	m2 SOLADO GRES 41x41 cm. Solado de baldosa de gres de 41x41 cm. recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (mortero tipo M-5), i/cama de 2 cm. de arena de río, p.p. de rodapié del mismo material de 8x41 cm., rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido en superficie realmente ejecutada. Según RC-08.Según condiciones del CTE, recogidas en el Pliego de Condiciones.	Suma la partida..... Costes indirectos..... 5,00%	29,11 1,46
	TOTAL PARTIDA		30,57
E11ABC010	m2 ALIC.AZULE.BLANCO 15x15 T.ÚNICO Alicatado con azulejo blanco 15x15 cm. tipo único, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga 1/6 (mortero tipo M-5), i/p.p. de cortes, ingleses, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.Segun RC-08.	Suma la partida..... Costes indirectos..... 5,00%	18,97 0,95
	TOTAL PARTIDA		19,92
E12ECM020	m. CIRCUITO MONOF. COND. Cu 2,5 mm2 +TT Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.Según REBT.	Suma la partida..... Costes indirectos..... 5,00%	6,43 0,32
	TOTAL PARTIDA		6,75
E12ECM030	m. CIRCUITO MONOF. COND. Cu 4 mm2 + TT Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 4 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.Según REBT.	Suma la partida..... Costes indirectos..... 5,00%	8,55 0,43
	TOTAL PARTIDA		8,98
E12ECM050	m. CIRC. MONOF. COND.Cu 1,5 mm2.+TT Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm2, aislamiento VV 750 V., sistema monofásico (fase, neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.Según REBT.	Suma la partida..... Costes indirectos..... 5,00%	6,15 0,31
	TOTAL PARTIDA		6,46
E12ECM070	m. CIRCUITO MONOF. COND. Cu 16 mm2 + TT Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=36/gp5, conductores de cobre rígido de 16 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.Según REBT.	Suma la partida..... Costes indirectos..... 5,00%	15,35 0,77
	TOTAL PARTIDA		16,12

Anejo N° 12: Justificación de Precios

E12ECT070	<p>m. CIRCUITO TRIF. COND. Cu 25 mm2. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 50 A. o una potencia de 26 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 25 mm2. de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 36 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.Según REBT.</p>	Suma la partida..... 17,42 Costes indirectos..... 5,00% 0,87
	TOTAL PARTIDA	18,29
E12EGIO10	<p>ud MÓD.CONTAD.MEDIDA IND.<250 A. Módulo para contadores de medida indirecta hasta 250 A., incluso bases cortacircuitos, fusibles de protección de la línea repartidora calibrados en 250 A. y transformador.Según REBT.</p>	Suma la partida..... 781,92 Costes indirectos..... 5,00% 39,10
	TOTAL PARTIDA	821,02
E12EGMM010	<p>ud CGP. Y MEDIDA <63A.P/1CONT.MONO. Caja general de protección y medida hasta 63A. para 1 contador monofásico, incluso bases cortacircuitos y fusibles para protección de línea repartidora; para empotrar.Según REBT.</p>	Suma la partida..... 191,55 Costes indirectos..... 5,00% 9,58
	TOTAL PARTIDA	201,13
E12EIAC020	<p>ud LUM.ESPAC.PARA LÍNEA CONT. 1x36W Luminaria para suspender de 1x36 W. AF y formar línea continua de iluminación, con difusor de lamas transversales de aluminio anodizado, con protección IP20 clase I, cuerpo de perfil de aluminio extruido, piezas especiales de unión, codos, finales, sistema de suspensión, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluorescente estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. Según REBT.</p>	Suma la partida..... 164,94 Costes indirectos..... 5,00% 8,25
	TOTAL PARTIDA	173,19
E12EIEL050	<p>ud LUM.EMPOT.DIF.LAM.AL.BLA.3x36 W. Luminaria de empotrar, de 3x36 W. AF con difusor de lamas de aluminio pintadas en blanco, con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa esmaltada en blanco, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. Según REBT.</p>	Suma la partida..... 225,64 Costes indirectos..... 5,00% 11,28
	TOTAL PARTIDA	236,92
E12EIM010	<p>ud BLQ.AUTO.EMER. 30 lm. Luminaria de emergencia autónoma de 30 lúmenes, telemandable, autonomía superior a 1 hora, equipada con batería Ni.Cd estanca de alta temperatura. Según REBT y DB-SI.</p>	Suma la partida..... 53,40 Costes indirectos..... 5,00% 2,67
	TOTAL PARTIDA	56,07
E12EMOB030	<p>ud BASE ENCHUFE NORMAL Base de enchufe normal realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe normal 10 A.(II), totalmente instalada.Según REBT.</p>	Suma la partida..... 18,64 Costes indirectos..... 5,00% 0,93
	TOTAL PARTIDA	19,57
E12ETE010	<p>m. RED TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA 35 mm2. Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm2, uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba.Según REBT.</p>	Suma la partida..... 11,04 Costes indirectos..... 5,00% 0,55
	TOTAL PARTIDA	11,59

Anejo N° 12: Justificación de Precios

E12FCIA010	ud	CONTADOR 1 1/4" EN ARMARIO 32 mm Contador de agua de 1 1/4", colocado en armario de acometida, conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos llaves de corte de esfera de 32 mm., grifo de purga, válvula de retención y demás material auxiliar, totalmente montado y funcionando, incluso timbrado del contador por el Ministerio de Industria, sin incluir la acometida, ni la red interior. Según DB-HS 4.	Suma la partida.....	625,89
			Costes indirectos.....	5,00% 31,29
			TOTAL PARTIDA	657,18
E12FTC020	m.	TUBERÍA DE COBRE DE 13/15 mm. Tubería de cobre recocido, de 13/15 mm. de diámetro nominal, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. Según DB-HS 4.	Suma la partida.....	5,07
			Costes indirectos.....	5,00% 0,25
			TOTAL PARTIDA	5,32
E12FTC040	m.	TUBERÍA DE COBRE DE 22 mm. Tubería de cobre rígido, de 22 mm. de diámetro nominal, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. Según DB-HS 4.	Suma la partida.....	6,79
			Costes indirectos.....	5,00% 0,34
			TOTAL PARTIDA	7,13
E12FTL040	m.	TUBERÍA POLIETILENO 32 mm.1 1/4" Tubería de polietileno sanitario, de 32 mm. (1 1/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial. Según DB-HS 4.	Suma la partida.....	6,47
			Costes indirectos.....	5,00% 0,32
			TOTAL PARTIDA	6,79
E12PFAE010	ud	PULSADOR DE ALARMA CON CRISTAL Pulsador de alarma. Medida la unidad instalada.	Suma la partida.....	44,99
			Costes indirectos.....	5,00% 2,25
			TOTAL PARTIDA	47,24
E12PFEA010	ud	EXTINTOR POLVO ABC 3 kg.PR.INC Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 3 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. Según Norma UNE de aplicación, y certificado AENOR.	Suma la partida.....	47,77
			Costes indirectos.....	5,00% 2,39
			TOTAL PARTIDA	50,16
E12PFJ010	ud	SEÑAL POLIESTIRENO EXTINTOR Señalización en poliestireno indicador vertical de situación extintor, de dimensiones 297x420 mm. Medida la unidad instalada.	Suma la partida.....	10,17
			Costes indirectos.....	5,00% 0,51
			TOTAL PARTIDA	10,68
E12PFJ020	ud	SEÑAL POLIESTIRENO DE 210/297 mm Señalización de equipos contra incendios, señales de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, uso obligatorio, evacuación y salvamento, en poliestireno de 1 mm., de dimensiones 210x297 mm. Medida la unidad instalada.	Suma la partida.....	10,52
			Costes indirectos.....	5,00% 0,53
			TOTAL PARTIDA	11,05

Anejo N° 12: Justificación de Precios

E12SBV020	m.	TUBERÍA DE PVC SERIE C 40 mm. Tubería de PVC sanitaria tipo C, de 40 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, totalmente instalada y funcionando. Según DB-HS 4.		Suma la partida..... 5,45 Costes indirectos..... 5,00% 0,27
		TOTAL PARTIDA		5,72
E12SGB020	ud	BOTE SIFÓNICO PVC D=110 EMPOT. Suministro y colocación de bote sifónico de PVC, de 110 mm. de diámetro, colocado en el grueso del forjado, con cuatro entradas de 40 mm., y una salida de 50 mm., y con tapa de PVC, con sistema de cierre por lengüeta de caucho a presión, totalmente instalado, incluso con conexionado de las canalizaciones que acometen y colocación del ramal de salida hasta el manguetón del inodoro, con tubería de PVC de 50 mm. de diámetro, funcionando. Según DB-HS 4.		Suma la partida..... 26,86 Costes indirectos..... 5,00% 1,34
		TOTAL PARTIDA		28,20
E12SJP020	m.	BAJANTE DE PVC SERIE F. 90 mm. Bajante de PVC serie F, de 90 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta labiada, colocada con abrazaderas metálicas, totalmente instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según DB-HS 5.		Suma la partida..... 9,41 Costes indirectos..... 5,00% 0,47
		TOTAL PARTIDA		9,88
E12SNP010	m.	CANALÓN DE PVC DE 12,5 cm. Canalón de PVC, de 12,5 cm. de diámetro, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.		Suma la partida..... 11,00 Costes indirectos..... 5,00% 0,55
		TOTAL PARTIDA		11,55
E13ALA040	ud	VENT.AL.LB.CORRED. 2H.120x120cm. Ventana corredera de 2 hojas de aluminio lacado blanco, de 120x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas y herrajes de deslizamiento y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.		Suma la partida..... 98,78 Costes indirectos..... 5,00% 4,94
		TOTAL PARTIDA		103,72
E13ALA100	ud	VENT.AL.LB.BASCULANTE 60x60cm. Ventana basculante eje horizontal de 1 hoja de aluminio lacado blanco, de 60x60 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.		Suma la partida..... 106,89 Costes indirectos..... 5,00% 5,34
		TOTAL PARTIDA		112,23
E13CCH010	m2	CANCELA TUBO ACERO LAMI.FRIO Cancela formada por cerco y bastidor de hoja con tubos huecos de acero laminado en frío de 60x40x2 mm. y barrotes de tubo de 40x20x1 mm. soldados entre sí; patillas para recibido, herrajes de colgar y seguridad, cerradura y manivela a dos caras, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra (sin incluir recibido de albañilería).		Suma la partida..... 74,02 Costes indirectos..... 5,00% 3,70
		TOTAL PARTIDA		77,72
E13CGC010	m2	PUERTA CORRED.SUSP.CH.PLEGADA Puerta corredera suspendida de una hoja, accionamiento manual, formada por cerco, bastidor y refuerzos de tubo de acero laminado, hoja ciega de chapa plegada de acero galvanizado de 0,8 mm. sistema de desplazamiento colgado, con guiador inferior, topes, cubreguía, tiradores, pasadores, cerradura de contacto y demás accesorios necesarios, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).		Suma la partida..... 104,91 Costes indirectos..... 5,00% 5,25
		TOTAL PARTIDA		110,16

Anejo N° 12: Justificación de Precios

E13CPL150	ud	P.CHAPA DOBLE 90x210 C/REJILLA Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 90x210 cm. y rejilla de ventilación, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).	Suma la partida..... Costes indirectos..... 5,00%	245,48 12,27
			TOTAL PARTIDA	257,75
E13JVAG050	m.	M.ANUD.GALV.150x18x30/100 1,50m. Cercado de 1,50 m. de altura realizado con malla anudada galvanizada en caliente, trama 150x18x30/100 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm. de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones y tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, totalmente montada i/ replanteo y recibido de postes con hormigón HM-12,5/P/20.	Suma la partida..... Costes indirectos..... 5,00%	11,95 0,60
			TOTAL PARTIDA	12,55
E13MPPL010	ud	P.P. LISA HUECA, PINO LACADA Puerta de paso ciega normalizada, serie económica, lisa hueca (CLH) de pino melis lacada , con cerco directo de pino macizo 70x50 mm., tapajuntas lisos de DM rechapados de pino 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, totalmente montada, incluso p.p. de medios auxiliares.	Suma la partida..... Costes indirectos..... 5,00%	180,39 9,02
			TOTAL PARTIDA	189,41
E13PAZ030	ud	VENT.CORRED.PVC 2 HOJ.150x120cm. Ventana de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 2 hojas correderas, de 150x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas y herrajes bicromatados deslizamiento y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.	Suma la partida..... Costes indirectos..... 5,00%	280,24 14,01
			TOTAL PARTIDA	294,25
E15IPA010	m2	PINTU.PLÁSTICA LISA BLANCA MATE Pintura plástica lisa mate en blanco, sobre paramentos horizontales y verticales, lavable dos manos, incluso mano de imprimación de fondo, plastecido y mano de acabado.	Suma la partida..... Costes indirectos..... 5,00%	7,79 0,39
			TOTAL PARTIDA	8,18
E16ADP030	ud	P.DUCHA PORC.80x80 BLA.G.MBLO. Plato de ducha de porcelana, de 80x80 cm., blanco, con grifería mezcladora exterior monobloc, con ducha teléfono de caudal regulable, flexible de 150 cm. y soporte articulado, cromada, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 40 mm., totalmente instalada y funcionando.	Suma la partida..... Costes indirectos..... 5,00%	240,89 12,04
			TOTAL PARTIDA	252,93
E16ALA030	ud	LAV.56x46 S.NORM.BLA.G.REPISA Lavabo de porcelana vitrificada blanco de 56x46 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifos de repisa cromados, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.	Suma la partida..... Costes indirectos..... 5,00%	133,20 6,66
			TOTAL PARTIDA	139,86
E16ALS010	ud	LAV.MINUSV.C/AP.CODOS G.MONOMAN. Lavabo especial para minusválidos, de porcelana vitrificada en color blanco, con cuenca cóncava, apoyos para codos y alzamiento para salpicaduras, provisto de desagüe superior y jabonera lateral, colocado mediante pernos a la pared, y con grifo mezclador monomando, con palanca larga, con aireador y enlaces de alimentación flexibles, cromado, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.	Suma la partida..... Costes indirectos..... 5,00%	827,37 41,37
			TOTAL PARTIDA	868,74

Anejo N° 12: Justificación de Precios

E16ANB020	ud	INODORO T.BAJO S.NORMAL, BLANCO Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).	Suma la partida..... Costes indirectos..... 5,00%	216,00 10,80
		TOTAL PARTIDA		226,80
E16ANS020	ud	INODORO MINUSVÁLIDO TANQUE BAJO Inodoro especial para minusválidos de tanque bajo y de porcelana vitrificada blanca, fijado al suelo mediante 4 puntos de anclaje, dotado de asiento ergonómico abierto por delante y tapa blancos, y cisterna con mando neumático, totalmente instalado y funcionando, incluso p.p. de llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. de 1/2".	Suma la partida..... Costes indirectos..... 5,00%	731,12 36,56
		TOTAL PARTIDA		767,68
E16BA020	ud	CONJ.ACESORIOS PORC. P/EMPOTR. Suministro y colocación de conjunto de accesorios de baño, en porcelana blanca, colocados empotrados como el alicatado, compuesto por: 1 toallero, 1 jabonera-esponjera, 1 portarrollos, 1 percha y 1 repisa; totalmente montados y limpios.	Suma la partida..... Costes indirectos..... 5,00%	119,27 5,96
		TOTAL PARTIDA		125,23
E16BW030	ud	EMPUÑAD.LAT.SEGUR.MINUSV. P/INOD Empuñadura lateral de seguridad para inodoro-bidé, especial para minusválidos, de 70x19 cm. de medidas totales, abatible y dotada de portarrollos, compuesta por tubos cromados, con fijaciones empotradas a la pared, totalmente instalada, incluso con p.p. de accesorios y remates.	Suma la partida..... Costes indirectos..... 5,00%	183,77 9,19
		TOTAL PARTIDA		192,96
E16WW010	ud	LLAVE DE PASO 1/2" SERIE NORMAL Suministro y colocación de llave de paso, de 1/2" de diámetro, empotrada, de paso recto, con cruceta cromada e índice de serie normal, colocada roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando.	Suma la partida..... Costes indirectos..... 5,00%	8,59 0,43
		TOTAL PARTIDA		9,02
G02TTT020	m3	RETIRADA DE TIERRAS N.P. A PLANTA DE VALORIZ. DIST. MÁX. 10 km Retira de tierras en obra de nueva planta a vertedero autorizado situado a una distancia máxima de 10 km, formada por: carga, transporte, descarga y canon de vertido. Medido el volumen esponjado.	Suma la partida..... Costes indirectos..... 5,00%	8,06 0,40
		TOTAL PARTIDA		8,46
S01A010	m.	ACOMETIDA ELÉCT. CASETA 4x4 mm2. Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. totalmente instalada.	Suma la partida..... Costes indirectos..... 5,00%	5,76 0,29
		TOTAL PARTIDA		6,05
S01A030	ud	ACOMETIDA PROV.FONTANERÍA 25 mm. Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.	Suma la partida..... Costes indirectos..... 5,00%	114,57 5,73
		TOTAL PARTIDA		120,30

Anejo N° 12: Justificación de Precios

S01C080	ms	ALQUILER CASETA ASEO 14,10 m2. Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseos en obra de 6,00x2,30x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, cuatro placas de ducha y pileta de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.		Suma la partida..... 325,59 Costes indirectos..... 5,00% 16,28
TOTAL PARTIDA				341,87
S01C180	ms	ALQUILER CASETA OFIC.+ASEO 14,60 m2 Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,44x2,30 m. de 14,60 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.		Suma la partida..... 337,61 Costes indirectos..... 5,00% 16,88
TOTAL PARTIDA				354,49
S01M110	ud	BOTIQUÍN DE URGENCIA Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.		Suma la partida..... 97,94 Costes indirectos..... 5,00% 4,90
TOTAL PARTIDA				102,84
S02S010	ud	SEÑAL TRIANGULAR I/SOPORTE Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.		Suma la partida..... 22,48 Costes indirectos..... 5,00% 1,12
TOTAL PARTIDA				23,60
S02S030	ud	SEÑAL CIRCULAR I/SOPORTE Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.		Suma la partida..... 26,00 Costes indirectos..... 5,00% 1,30
TOTAL PARTIDA				27,30
S02S040	ud	SEÑAL STOP I/SOPORTE Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.		Suma la partida..... 26,00 Costes indirectos..... 5,00% 1,30
TOTAL PARTIDA				27,30
S02S080	ud	PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO Placa señalización-información en PVC serigrafado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.		Suma la partida..... 4,00 Costes indirectos..... 5,00% 0,20
TOTAL PARTIDA				4,20
S03CA030	ud	TAPA PROVISIONAL ARQUETA 50x50 Tapa provisional para arquetas de 63x63 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tabloncillos de madera de 20x5 cms. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).		Suma la partida..... 17,38 Costes indirectos..... 5,00% 0,87

Anejo N° 12: Justificación de Precios

		TOTAL PARTIDA	18,25
S03CA040	ud	TAPA PROVISIONAL ARQUETA 70x70 Tapa provisional para arquetas de 80x80 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablonces de madera de 20x5 cms. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).	
		Suma la partida	22,83
		Costes indirectos..... 5,00%	1,14
		TOTAL PARTIDA	23,97
S03CB100	m.	BARANDILLA ANDAMIOS CON TUBOS Barandilla de protección de perímetros de andamios tubulares, compuesta por pasamanos y travesaño intermedio formado por tubo 50 mm. (amortizable en 20 usos), pintado en amarillo y negro, y rodapié de madera de pino de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	
		Suma la partida	5,14
		Costes indirectos..... 5,00%	0,26
		TOTAL PARTIDA	5,40
S03CB120	m.	BARAND.PROTECCIÓN LATERAL ZANJAS Barandilla protección lateral de zanjás, formada por tres tabloncillos de madera de pino de 20x5 cm. y estaquillas de madera de D=8 cm. hincadas en el terreno cada 1,00 m. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	
		Suma la partida	7,11
		Costes indirectos..... 5,00%	0,36
		TOTAL PARTIDA	7,47
S03CB160	m.	ALQUILER VALLA ENREJADOS GALVAN. Alquiler m./mes de valla realizada con paneles prefabricados de 3.50x2,00 m. de altura, enrejados de 80x150 mm. y D=8 mm. de espesor, soldado a tubos de D=40 mm. y 1,50 mm. de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado separados cada 3,50 m., incluso accesorios de fijación, p.p. de portón, considerando un tiempo mínimo de 12 meses de alquiler, incluso montaje y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	
		Suma la partida	2,91
		Costes indirectos..... 5,00%	0,15
		TOTAL PARTIDA	3,06
S03CE050	ud	CUADRO GENERAL OBRA P_{máx}= 15 kW. Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 15 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 80x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x40 A., interruptor automático diferencial de 4x40 A. 300 mA., un interruptor automático magnetotérmico de 4x30 A., y 5 interruptores automáticos magnetotérmicos de 2x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornas de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, totalmente instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.	
		Suma la partida	181,49
		Costes indirectos..... 5,00%	9,07
		TOTAL PARTIDA	190,56
S03CF010	ud	EXTINTOR POLVO ABC 6 kg. PR.INC. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.	
		Suma la partida	56,85
		Costes indirectos..... 5,00%	2,84
		TOTAL PARTIDA	59,69
S03CH040	ud	PROTECCIÓN HUECO 3x3m. C/MALLAZO Cubrición de hueco horizontal de 3,00x3,00 m. con mallazo electrosoldado de 15x15 cm. D=4 mm., fijado con conectores al zuncho del hueco y pasante sobre las tabicas y empotrado un metro en la capa de compresión por cada lado, incluso cinta de señalización a 0,90 m. de altura fijada con pies derechos. (amortizable en un solo uso). s/ R.D. 486/97.	
		Suma la partida	32,44
		Costes indirectos..... 5,00%	1,62
		TOTAL PARTIDA	34,06
S03CM110	m.	PASARELA MONTAJE CUBIERTAS Pasarela de trabajo para montaje de cubiertas inclinadas formada por 4 tablas de madera de pino de 15x5 cm. cosidas por clavazón y escalones transversales de 5x5 cm. (amortizable en 3 usos). incluso colocación. s/ R.D. 486/97.	
		Suma la partida	5,87
		Costes indirectos..... 5,00%	0,29

Anejo N° 12: Justificación de Precios

		TOTAL PARTIDA	6,16
S03CM130	m2	PASARELA METÁLICA SOBRE ZANJAS Pasarela de protección de zanjás, pozos o hueco, en superficies horizontales con chapa de acero de 12 mm. , incluso colocación y desmontaje (amortiz. en 10 usos). s/ R.D. 486/97.	
		Suma la partida	5,72
		Costes indirectos..... 5,00%	0,29
		TOTAL PARTIDA	6,01
S03CR060	m2	PROTECCIÓN ANDAMIO C/MALLA Protección vertical de andamiada con malla tupida de tejido plástico, amortizable en dos usos, i/p.p. de cuerdas de sujeción, colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	
		Suma la partida	2,73
		Costes indirectos..... 5,00%	0,14
		TOTAL PARTIDA	2,87
S03IA010	ud	CASCO DE SEGURIDAD Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
		Suma la partida	2,41
		Costes indirectos..... 5,00%	0,12
		TOTAL PARTIDA	2,53
S03IA050	ud	PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR Pantalla de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
		Suma la partida	2,40
		Costes indirectos..... 5,00%	0,12
		TOTAL PARTIDA	2,52
S03IA070	ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
		Suma la partida	0,80
		Costes indirectos..... 5,00%	0,04
		TOTAL PARTIDA	0,84
S03IA090	ud	GAFAS ANTIPOLVO Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
		Suma la partida	0,50
		Costes indirectos..... 5,00%	0,03
		TOTAL PARTIDA	0,53
S03IA110	ud	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
		Suma la partida	2,16
		Costes indirectos..... 5,00%	0,11
		TOTAL PARTIDA	2,27
S03IA120	ud	CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
		Suma la partida	2,40
		Costes indirectos..... 5,00%	0,12
		TOTAL PARTIDA	2,52
S03IC010	ud	CINTURÓN SEGURIDAD Cinturón de seguridad de sujeción, homologado, (amortizable en 4 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
		Suma la partida	5,41
		Costes indirectos..... 5,00%	0,27
		TOTAL PARTIDA	5,68
S03IC090	ud	MONO DE TRABAJO Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
		Suma la partida	13,22
		Costes indirectos..... 5,00%	0,66
		TOTAL PARTIDA	13,88

Anejo N° 12: Justificación de Precios

S03IC130	ud	MANDIL CUERO PARA SOLDADOR Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		
			Suma la partida.....	5,17
			Costes indirectos..... 5,00%	0,26
			TOTAL PARTIDA	5,43
S03IEA040	ud	ARNÉS AMARRE DORSAL REG. HOMBROS Arnés profesional de seguridad amarre dorsal con anilla, regulación en piernas y hombros, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 361. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
			Suma la partida.....	8,95
			Costes indirectos..... 5,00%	0,45
			TOTAL PARTIDA	9,40
S03IM010	ud	PAR GUANTES DE GOMA LÁTEX-ANTIC. Par guantes de goma látex-anticorte. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		
			Suma la partida.....	2,16
			Costes indirectos..... 5,00%	0,11
			TOTAL PARTIDA	2,27
S03IM040	ud	PAR GUANTES DE USO GENERAL Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		
			Suma la partida.....	1,20
			Costes indirectos..... 5,00%	0,06
			TOTAL PARTIDA	1,26
S03IM060	ud	PAR GUANTES PARA SOLDADOR Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		
			Suma la partida.....	2,32
			Costes indirectos..... 5,00%	0,12
			TOTAL PARTIDA	2,44
S03IP030	ud	PAR DE BOTAS C/PUNTERA METAL. Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		
			Suma la partida.....	7,20
			Costes indirectos..... 5,00%	0,36
			TOTAL PARTIDA	7,56
S04W050	ud	COSTO MENSUAL FORMAC.SEG.Y SAL. Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.		
			Suma la partida.....	49,77
			Costes indirectos..... 5,00%	2,49
			TOTAL PARTIDA	52,26
S04W060	ud	VIGILANCIA DE LA SALUD Vigilancia de la salud obligatoria anual por trabajador que incluye: Planificación de la vigilancia de la salud; análisis de los accidentes de trabajo; análisis de las enfermedades profesionales; análisis de las enfermedades comunes; análisis de los resultados de la vigilancia de la salud; análisis de los riesgos que puedan afectar a trabajadores sensibles (embarazadas, postparto, discapacitados, menores, etc. (Art. 37.3 g del Reglamento de los Servicios de Prevención); formación de los trabajadores en primeros auxilios; asesoramiento al empresario acerca de la vigilancia de la salud; elaboración de informes, recomendaciones, medidas sanitarias preventivas, estudios estadísticos, epidemiológicos, memoria anual del estado de salud (Art. 23 d y e de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales); colaboración con el sistema nacional de salud en materias como campañas preventivas, estudios epidemiológicos y reporte de la documentación requerida por dichos organismos (Art. 38 del Reglamento de los Servicios de Prevención y Art. 21 de la ley 14/86 General de Sanidad); sin incluir el reconocimiento médico que realizará la mutua con cargo a cuota de la Seguridad Social.		
			Suma la partida.....	58,94
			Costes indirectos..... 5,00%	2,95
			TOTAL PARTIDA	61,89

ANEJO N°13:
ESTUDIO DE
SEGURIDAD Y SALUD

Anejo N° 13.- Estudio de Seguridad y Salud

DOCUMENTO N° 1.- MEMORIA

DOCUMENTO N° 2.- PLANOS

DOCUMENTO N° 3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES

DOCUMENTO N° 4.- PRESUPUESTO

- Cuadro de precios 1
- Cuadro de precios 2
- Mediciones y presupuesto
- Resumen del presupuesto

DOCUMENTO N° 1.
MEMORIA

Índice: MEMORIA

13.1. Introducción	6
13.1.1. Designación de los coordinadores en materia de seguridad y salud	6
13.1.2. Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud en las obras	6
13.2. Principios generales aplicables al proyecto y a la obra	7
13.3. Descripción de la obra	8
13.4. Riesgos	8
13.4.1. Riesgos en la fase de construcción	8
13.4.1.1. Movimiento de tierras	8
13.4.1.2. Red horizontal de saneamiento	9
13.4.1.3. Cimentaciones	10
13.4.1.4. Estructuras	11
13.4.1.5. Cubiertas	12
13.4.1.6. Albañilería y cerramientos	13
13.4.1.7. Acabados	14
13.5. Instalaciones	15
13.5.1. Instalaciones provisionales	15
13.5.1.1. Instalación provisional de electricidad	15
13.5.1.2. Vestuarios y aseos	18
13.5.1.3. Instalaciones	18
13.6. Prevención de riesgos	19
13.6.1. Medidas preventivas	19
13.6.1.1. Propias del entorno	19
13.6.1.2. Manipulación de materiales y cargas	19
13.6.1.3. Trabajos con maquinaria pesada	21

13.6.1.4. Prevención de riesgos de daños a terceros.....	21
13.6.2. Protecciones colectivas	21
13.6.2.1. Movimiento de tierras	21
13.6.2.2. Red horizontal de saneamientos	22
13.6.2.3. Cimentaciones	22
13.6.2.4. Estructuras	23
13.6.2.5. Cubiertas.....	24
13.6.2.6. Albañilería y cerramiento	24
13.6.2.7. Acabados.....	25
13.6.3. Protecciones individuales.....	26
13.6.4. Señalización.....	26
13.6.4.1. Situaciones que se deben señalar	27
13.6.4.2. Tipos de señalización en el lugar de trabajo	27
13.6.4.3. Señalización óptica.....	28
13.6.4.3.1. Señales en forma de panel	28
13.6.4.4. Comunicaciones verbales	33
13.6.4.4.1. Características intrínsecas	33
13.6.4.4.2. Reglas particulares de utilización.....	33
13.6.4.5. Señales gestuales	33
13.6.4.5.1. Características.....	33
13.6.4.5.2. Reglas particulares de utilización.....	34
13.6.4.5.3. Gestos codificados	34
13.6.5. Medicina preventiva y primeros auxilios	36

13.1. Introducción

Este Estudio de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de la presente obra, las previsiones respecto a la prevención de riesgos de accidentes, enfermedades profesionales y los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento. También establece las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

En aplicación del presente Estudio, el o los Contratistas elaborarán el Plan de Seguridad y Salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este Estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. Con este Estudio y con el Plan de Seguridad elaborado por el Contratista, se pretende dar cumplimiento a lo dispuesto en el Real Decreto 1.627/1997, de 24 de octubre. “*Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción*” (B.O.E. de 25 de octubre de 1997).

13.1.1. Designación de los coordinadores en materia de seguridad y salud

En las obras objeto de este Proyecto, el promotor designará un coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del mismo. En este sentido, y en aplicación de lo dispuesto en el art. 3 del Real Decreto 1.627/1997, el Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del Proyecto ha sido el Ingeniero que lo suscribe.

Si en la ejecución de la obra interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor, antes del inicio de los trabajos o tan pronto como se constate dicha circunstancia, designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

La designación de los coordinadores en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra y durante la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona. La designación de los coordinadores no eximirá al promotor de sus responsabilidades.

13.1.2. Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud en las obras

El Estudio de Seguridad y Salud del presente proyecto ha de redactarse, al concurrir el supuesto a) del Art. 4.1 del RD 1.627/1997:

- a) Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759,08 € (75 millones de pesetas).
- b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

13.2. Principios generales aplicables al proyecto y a la obra

1. En la redacción del presente Proyecto, y de conformidad con la “*Ley de Prevención de Riesgos Laborales*”, han sido tomados los principios generales de prevención en materia de seguridad y salud previstos en el artículo 15, en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto de obra y en particular:

a) Al tomar las decisiones constructivas, técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que se desarrollarán simultáneamente o sucesivamente.

b) Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.

2. Asimismo, y de conformidad con la "*Ley de Prevención de Riesgos Laborales*", los principios de la acción preventiva que se recogen en su artículo 15 se aplicarán durante la ejecución de la obra y, en particular, en las siguientes tareas o actividades:

a) El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.

b) La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.

c) La manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares.

d) El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.

e) La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.

f) La recogida de los materiales peligrosos utilizados.

g) El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.

h) La adaptación, en función de la evolución de la obra, del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.

i) La cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.

j) Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

13.3. Descripción de la obra

Tipo de obra: Nave industrial sin uso específico

Situación: Parcela 245 del Polígono Industrial “Las Capellanías” de Cáceres.

Población: Cáceres

Promotor: Escuela Politécnica de Cáceres

Proyectista: Carlos Giraldo Román

13.4. Riesgos

En este punto se enumeraran los principales riesgos que pueden existir en el desarrollo del proceso constructivo, dando las normas de seguridad que sean necesarias para evitarlos y recomendando las protecciones adecuadas para cada trabajo. El riesgo de accidentes puede derivarse directamente de la ejecución de las labores correspondientes a las distintas actividades, pero también cabe la posibilidad de que se originen por causas circunstanciales relacionadas con el lugar de trabajo.

13.4.1. Riesgos en la fase de construcción

13.4.1.1. Movimiento de tierras

Los riesgos que se pueden producir derivados del movimiento de tierras son:

- Caídas de operarios al mismo nivel.
- Caídas de operarios al interior de la excavación.
- Caídas de objetos sobre operarios.
- Caídas de materiales transportados.
- Choques o golpes contra objetos.
- Atrapamientos y aplastamientos por partes móviles de maquinaria.
- Lesiones y/o cortes en manos y pies.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido, contaminación acústica.
- Vibraciones.
- Ambiente pulvígeno.
- Cuerpos extraños en los ojos.

- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Ambientes pobres en oxígeno.
- Inhalación de sustancias tóxicas.
- Ruinas, hundimientos, desplomes en edificios colindantes.
- Condiciones meteorológicas adversas.
- Trabajos en zonas húmedas o mojadas.
- Problemas de circulación interna de vehículos y maquinaria.
- Desplomes, desprendimientos, hundimientos del terreno.
- Contagios por lugares insalubres.
- Explosiones e incendios.
- Derivados del acceso al lugar de trabajo.

13.4.1.2. Red horizontal de saneamiento

Los riesgos que derivan de la realización de estos trabajos son:

- Caídas de operarios al mismo nivel.
- Caídas de operarios a distinto nivel.
- Caída de objetos sobre operarios.
- Caídas de materiales transportados.
- Choques o golpes contra objetos.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Lesiones y/o cortes en manos y pies.
- Sobreesfuerzos.
- Ruidos, contaminación acústica.
- Vibraciones.
- Ambiente pulvígeno.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Dermatitis por contacto de hormigón.

- Condiciones meteorológicas adversas.
- Trabajos en zonas húmedas o mojadas.
- Desplomes, desprendimientos, hundimientos del terreno.
- Contagios por lugares insalubres.
- Derivados de medios auxiliares usados.

13.4.1.3. Cimentaciones

Los riesgos derivados de los trabajos realizados en esta fase son:

- Caídas de operarios al mismo nivel.
- Caídas de operarios a distinto nivel.
- Caída de objetos sobre operarios.
- Caídas de materiales transportados.
- Choques o golpes contra objetos.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Atropellos, colisiones, alcances y vuelcos de camiones.
- Lesiones y/o cortes en manos y pies.
- Sobreesfuerzos.
- Ruidos, contaminación acústica.
- Vibraciones.
- Ambiente pulvígeno.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Dermatitis por contacto de hormigón.
- Inhalación de vapores.
- Rotura, hundimiento, caídas de encofrados y de entibaciones.
- Condiciones meteorológicas adversas.
- Trabajos en zonas húmedas o mojadas.
- Desplomes, desprendimientos, hundimientos del terreno.

- Contagios por lugares insalubres.
- Derivados de medios auxiliares usados.
- Derivados del acceso al lugar de trabajo.

13.4.1.4. Estructuras

Los riesgos que se pueden producir son:

- Caídas de operarios al mismo nivel.
- Caídas de operarios a distinto nivel.
- Caída de operarios al vacío.
- Caída de objetos sobre operarios.
- Caídas de materiales transportados.
- Choques o golpes contra objetos.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Atropellos, colisiones, alcances y vuelcos de camiones.
- Lesiones y/o cortes en manos y pies.
- Sobreesfuerzos.
- Ruidos, contaminación acústica.
- Vibraciones.
- Ambiente pulvígeno.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Dermatitis por contacto de hormigón.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Inhalación de vapores.
- Rotura, hundimiento, caídas de encofrados y de entibaciones.
- Condiciones meteorológicas adversas.
- Trabajos en zonas húmedas o mojadas.
- Desplomes, desprendimientos, hundimientos del terreno.

- Contagios por lugares insalubres.
- Explosiones e incendios.
- Derivados de medios auxiliares usados.
- Radiaciones y derivados de la soldadura.
- Quemaduras en soldadura oxicorte.
- Derivados del acceso al lugar de trabajo.

13.4.1.5. Cubiertas

Los riesgos más frecuente son:

- Caídas de operarios al mismo nivel.
- Caídas de operarios a distinto nivel.
- Caída de operarios al vacío.
- Caída de objetos sobre operarios.
- Caídas de materiales transportados.
- Choques o golpes contra objetos.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Lesiones y/o cortes en manos y pies.
- Sobreesfuerzos.
- Ruidos, contaminación acústica.
- Vibraciones.
- Ambiente pulvígeno.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Dermatitis por contacto de cemento y cal.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Condiciones meteorológicas adversas.
- Trabajos en zonas húmedas o mojadas.
- Derivados de medios auxiliares usados.

- Quemaduras en impermeabilizaciones.
- Derivados del acceso al lugar de trabajo.
- Derivados de almacenamiento inadecuado de productos combustibles.

13.4.1.6. Albañilería y cerramientos

Los riesgos más frecuentes son:

- Caídas de operarios al mismo nivel.
- Caídas de operarios a distinto nivel.
- Caída de operarios al vacío.
- Caída de objetos sobre operarios.
- Caídas de materiales transportados.
- Choques o golpes contra objetos.
- Atrapamientos, aplastamientos en medios de elevación y transporte.
- Lesiones y/o cortes en manos.
- Lesiones y/o cortes en pies.
- Sobreesfuerzos.
- Ruidos, contaminación acústica.
- Vibraciones.
- Ambiente pulvígeno.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Dermatitis por contacto de cemento y cal.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Derivados medios auxiliares usados.
- Derivados del acceso al lugar de trabajo.

13.4.1.7. Acabados

Los riesgos más frecuentes dentro de este punto, en el que se engloban los trabajos de alicatados, enfoscados, enlucidos, falsos techos, solados, pinturas, carpintería, cerrajería, son:

- Caídas de operarios al mismo nivel.
- Caídas de operarios a distinto nivel.
- Caída de operarios al vacío.
- Caídas de objetos sobre operarios.
- Caídas de materiales transportados.
- Choques o golpes contra objeto.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Atropellos, colisiones, alcances, vuelcos de camiones.
- Lesiones y/o cortes en manos.
- Lesiones y/o cortes en pies.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido, contaminación acústica.
- Vibraciones.
- Ambiente pulvígeno.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Dermatitis por contacto cemento y cal.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Ambientes pobres en oxígeno.
- Inhalación de vapores y gases.
- Trabajos en zonas húmedas o mojadas.
- Explosiones e incendios.
- Derivados de medios auxiliares usados.

- Radiaciones y derivados de soldadura.
- Quemaduras.
- Derivados del acceso al lugar de trabajo.
- Derivados del almacenamiento inadecuado de productos combustibles.

13.5. Instalaciones

13.5.1. Instalaciones provisionales

Se prevé la dotación de locales provisionales para ser utilizados por el personal que dispondrán de comedor y servicios higiénicos. En el plano correspondiente en el apartado dedicado a documentación gráfica, se indican los modelos considerados más adecuados para los servicios de vestuarios, comedor y aseos. Ya que mediante la utilización de estos elementos prefabricados se consigue, con el menor costo, proporcionar las mejores prestaciones y funcionalidad en este tipo de instalaciones.

Estas instalaciones se deberán realizar al inicio de las obras y mantenerlos hasta casi su terminación, evitando cualquier posible interferencia con la construcción y acabado de las obras que nos ocupan.

Para el servicio de limpieza de las instalaciones higiénicas se responsabilizará a una persona, o equipo de personas, los cuales podrán alternar este trabajo con otros propios de la obra.

13.5.1.1. Instalación provisional de electricidad

Riesgos detectables más comunes:

- Contactos eléctricos indirectos y/o directos.
- Los derivados de la caída de tensión en las líneas por sobrecarga.
- Mal funcionamiento de los mecanismos de protección.
- Mal comportamiento de las tomas de tierra.
- Caídas del personal al mismo o distinto nivel.

Normas y medidas preventivas

Cables y conductores

- Planos que reflejen la distribución de las líneas principales y secundarias, desde el punto de acometida al cuadro general, con especificación de las protecciones adoptadas para los circuitos.
- El calibre de los conductores será el adecuado para la carga eléctrica que ha de transportar.

- Dispondrán de sus fundas protectoras de aislamiento en perfecto estado.
- La distribución desde el cuadro general a los secundarios de obra se hará con cable manguera antihumedad.
- El tendido de los conductores y mangueras se efectuará a una altura mínima de dos metros en los lugares peatonales y de cinco metros en los de vehículos o más altos de ser necesario.
- Podrán enterrarse los cables eléctricos en los pasos de vehículos, siempre que esta operación se efectúe con garantías y correctamente.
- En el cruce de los viales de obra los conductores eléctricos estarán siempre enterrados, y se señalará el “paso del cable” mediante una cubrición permanente de tabloncillos, que tendrán la misión de señalización de reparto y de carga. La profundidad mínima de enterramiento será de cuarenta cm y el cable irá alojado en el interior de un tubo rígido.
- Los empalmes de manguera siempre irán enterrados y los provisionales se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad.
- Igual medida se aplicará a los definitivos. Los trazados de las líneas eléctricas de obra no coincidirán con los de suministro de agua.
- Las mangueras de alargadera pueden llevarse tendidas por el suelo y sus empalmes (de existir) serán estancos antihumedad.

Interruptores

- Se ajustarán a los indicados en el reglamento electrotécnico de baja tensión.
- Se instalarán en el interior de cajas normalizadas, con la señal: Peligro electricidad.
- Las cajas irán colgadas de parámetros verticales o de “pies derechos” estables.

Cuadros eléctricos

- Serán metálicos de tipo intemperie, con puerto y cerradura con llave, según la norma UNE 20324.
- Se protegerán con viseras como protección adicional, tendrán la carcasa conectada a tierra y en la puerta adherida la señal normalizada “Peligro Electricidad”.
- Podrán ser los cuadros de PVC si cumplen con la norma UNE 20324.
- Los cuadros eléctricos se colgarán en tableros de madera recibidos en pies derechos y las maniobras en los mismos se efectuarán usando la banqueta de maniobra o alfombrilla aislante.

- Las tomas de corriente de los cuadros serán normalizadas blindadas para intemperie en número suficiente a sus funciones.
- Los cuadros eléctricos estarán dotados de enclavamiento eléctrico de apertura.

Tomas de energía eléctrica

- Las tomas de los cuadros se efectuarán mediante clavijas blindadas normalizadas.
- Cada toma de corriente suministrará energía a un solo aparato, maquina o máquina herramienta y siempre estará la tensión en la clavija "hembra" para evitar los contactos eléctricos directos.

Protecciones de los circuitos

- La instalación dispondrá de los interruptores automáticos necesarios que se calcularán minorando, con el fin de que actúen dentro del margen de seguridad antes de que el conductor al que protegen llegue a la carga máxima admisible.
- Los circuitos generales estarán también protegidos.
- La instalación de "alumbrado general" para las instalaciones de obra y primeros auxilios estarán protegidas además por interruptores automáticos magnetotérmicos.

Tomas de tierra

- El transformador irá dotado de toma de tierra con arreglo al Reglamento vigente.
- Dispondrán de toma de tierra las partes metálicas de todo equipo eléctrico y así como el neutro de la instalación.
- La toma de tierra se efectuará a través de cada pica de cuadro general.
- El hilo de tomas de tierra será el de color verde y amarillo. Se prohíbe en toda la obra su uso distinto.
- Se instalarán tomas de tierra independientes en carriles para estancia o desplazamiento de máquinas y máquinas herramientas que no posean doble aislamiento.

Alumbrado

- El alumbrado nocturno, de ser necesario, cumplirá las Ordenanzas de Trabajo en la Construcción y la General de Seguridad de Salud en el Trabajo.
- La iluminación de los tajos será la adecuada a las características de los mismos y se efectuará mediante proyectores ubicados sobre pies derechos estables.
- La iluminación con portátiles se efectuará con portalámparas estancos de seguridad con mango aislante rejilla protectora manguera antihumedad clavija de conexión normalizada estanca de seguridad y alimentados a 24 V.

- La iluminación se efectuará a una altura no inferior a 2 metros.
- Las zonas de paso estarán siempre perfectamente iluminadas.

13.5.1.2. Vestuarios y aseos

Para cubrir las necesidades se habilitará una caseta prefabricada modulada, realizada con estructura de perfiles laminados, con cerramiento y cubiertas de paneles "sándwich" en chapa termolacada, por ambas caras, con aislamiento de espuma de poliuretano extruido en su interior. Carpintería en ventanas de aluminio anodizado en su color, rejas de protección, suelo constituido por tablero fenólico y pavimento todo ello previa preparación del terreno y cimentaciones.

Disponiendo dicha caseta prefabricada de una cabina con tazas turcas de porcelana o acero esmaltado, una cabina de ducha, con agua fría y caliente, dos lavabos con idénticos servicios y un urinario, todo ello debidamente compartimentado e independizado. Se dispondrá de un termo eléctrico de 100 l, así como de 10 taquillas metálicas de 25x50x180 cm. dispuestas en el recinto, junto con bancos corridos de listones de madera. Se equiparán debidamente con perchas, papeleras, portarrollos, toalleros o secamanos automáticos.

13.5.1.3. Instalaciones

Dentro de este punto se engloban las instalaciones de fontanería, electricidad, gas, aire comprimido y calefacción. Los riesgos más frecuentes derivados de estos trabajos son:

- Caídas de operarios al mismo nivel.
- Caídas de operarios a distinto nivel.
- Caída de operarios al vacío.
- Caídas de objetos sobre operarios.
- Choques o golpes contra objetos.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Lesiones y/o cortes en manos.
- Lesiones y/o cortes en pies.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido, contaminación acústica.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Afecciones en la piel.

- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Ambientes pobres en oxígeno.
- Inhalación de vapores y gases.
- Trabajos en zonas húmedas o mojadas.
- Explosiones e incendios.
- Derivados de medios auxiliares usados.
- Radiaciones y derivados de soldadura.
- Quemaduras.
- Derivados del acceso al lugar de trabajo.
- Derivados del almacenamiento inadecuado de productos combustibles.

13.6. Prevención de riesgos

13.6.1. Medidas preventivas

13.6.1.1. Propias del entorno

- Balizamiento de bodes de excavación.
- Uso de barandillas en lugares que presenten riesgo de caídas en altura.
- Uso de plataformas de trabajo.
- Uso de ropa de trabajo acorde a las condiciones climáticas.
- Mantenimiento adecuado de los vehículos de obra.
- Se mantendrá el orden y la limpieza en el trabajo.

Si se realizan labores con tránsito en carretera, todos los trabajadores que intervengan en las operaciones llevarán chaleco reflectante y las maquinas llevarán luz ámbar intermitentes giratorias.

13.6.1.2. Manipulación de materiales y cargas

Para elevar y transportar una carga se deberá actuar de la siguiente manera:

- Apoyar los pies firmemente.

- Separar los pies a una distancia aproximada consiguiendo así la máxima base de sustentación.
- Mantener la carga tan cerca del cuerpo como sea posible, ya que de esta forma se incrementa la capacidad de levantamiento.
- No levantar la carga por encima de la cintura en un solo movimiento.
- Mantener los brazos pegados al cuerpo y lo más tensos posible.
- Flexionar las rodillas para recoger la carga del suelo.
- Mantener la espalda siempre recta.
- Aprovechar el peso del cuerpo de manera efectiva para empujar los objetos o tirar de ellos.
- Cuando las dimensiones o el peso de la carga a transportar lo aconsejen, solicitar la ayuda de un compañero o si se precisa utilizar medios mecánicos de transporte.
- Antes de transportar la carga se deberá evaluar cualquier posible riesgo adicional y utilizar el equipo de protección individual adecuado, como son las botas de seguridad, guantes y cinturón de seguridad para evitar distensiones.
- Se procurará realizar con medios mecánicos todas aquellas operaciones de manejo de cargas, elevación o transporte que por sus características (peso, volumen, forma...) ofrezcan riesgos al realizadas de forma manual.

Para elevar y transportar cargas por medios mecánicos se seguirán los siguientes consejos:

- Se procurarán cargar los cuerpos simétricamente.
- Se evitará el manejo de los materiales pesados sin las herramientas o útiles destinados a tal fin.
- Se evitará realizar giros bruscos cuando se estén cargando los materiales.
- En el manejo de cargas soportadas mecánicamente, se hará de tal forma que ninguna parte del cuerpo quede sobre la vertical de la carga.
- Queda expresamente prohibida la permanencia de personal en las zonas con riesgo de caídas, balanceo, vuelco o deslizamiento de las cargas a elevar o de otras que puedan verse afectadas por esta elevación.

Queda prohibido situarse bajo las cargas suspendidas y se evitará permanecer en el radio de acción.

13.6.1.3. Trabajos con maquinaria pesada

- Se emplearán las máquinas adecuadas a la tarea a realizar, con los accesorios y dispositivos protectores y de seguridad que incorpora el fabricante.
- Las zonas de circulación de maquinaria será señalizada de forma correcta evitando zonas de cruce con los peatones.
- Antes de empezar a trabajar con maquinaria se realizará un reconocimiento visual de la zona de trabajo, con el fin de detectar posibles riesgos.
- Tanto el maquinista como el trabajador auxiliar portaran en todo momento y utilizaran correctamente el equipo de protección individual suministrado.

13.6.1.4. Prevención de riesgos de daños a terceros

- Se señalarán las obras conforme a la normativa y las ordenes establecidas al respecto.
- Carteles informativos de prohibición del paso, maquinaria en movimiento y entrada y salida de vehículos en movimiento.

13.6.2. Protecciones colectivas

13.6.2.1. Movimiento de tierras

- Talud natural del terreno.
- Entibaciones.
- Limpieza de bolos y viseras.
- Apuntalamientos, apeos.
- Achique de aguas.
- Barandillas en borde de excavación.
- Tableros o planchas en huecos horizontales.
- Separación tránsito de vehículos y operarios.
- No permanecer en radio de acción máquinas.
- Avisadores ópticos y acústicos en maquinaria.
- Protección partes móviles maquinaria.
- Cabinas o pórticos de seguridad.
- No acopiar materiales junto borde excavación.

- Conservación adecuada vías de circulación.
- Vigilancia edificios colindantes.
- No permanecer bajo frente excavación.
- Distancia de seguridad líneas eléctricas.

13.6.2.2. Red horizontal de saneamientos

- Marquesinas rígidas.
- Barandillas.
- Pasos o pasarelas.
- Redes verticales.
- Redes horizontales.
- Andamios de seguridad.
- Mallazos.
- Tableros o planchas en huecos horizontales.
- Escaleras auxiliares adecuadas.
- Escalera de acceso peldañeada y protegida.
- Carcasas resguardos de protección de partes móviles de máquinas.
- Mantenimiento adecuado de la maquinaria.
- Cabinas o pórticos de seguridad.
- Iluminación natural o artificial adecuada.
- Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito.
- Distancia de seguridad a las líneas eléctricas.

13.6.2.3. Cimentaciones

- Marquesinas rígidas.
- Barandillas.
- Pasos o pasarelas.
- Redes verticales.

- Redes horizontales.
- Andamios de seguridad.
- Mallazos.
- Tableros o planchas en huecos horizontales.
- Escaleras auxiliares adecuadas.
- Escalera de acceso peldañeada y protegida.
- Carcasas resguardos de protección de partes móviles de máquinas.
- Mantenimiento adecuado de la maquinaria.
- Cabinas o pórticos de seguridad.
- Iluminación natural o artificial adecuada.
- Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito.
- Distancia de seguridad a las líneas eléctricas.

13.6.2.4. Estructuras

- Marquesinas rígidas.
- Barandillas.
- Pasos o pasarelas.
- Redes verticales.
- Redes horizontales.
- Andamios de seguridad.
- Mallazos.
- Tableros o planchas en huecos horizontales.
- Escaleras auxiliares adecuadas.
- Escalera de acceso peldañeada y protegida.
- Carcasas resguardos de protección de partes móviles de máquinas.
- Mantenimiento adecuado de la maquinaria.
- Cabinas o pórticos de seguridad.

- Iluminación natural o artificial adecuada.
- Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito.
- Distancia de seguridad a las líneas eléctricas.

13.6.2.5. Cubiertas

- Marquesinas rígidas.
- Barandillas.
- Pasos o pasarelas.
- Redes verticales.
- Redes horizontales.
- Andamios de seguridad.
- Mallazos.
- Tableros o planchas en huecos horizontales.
- Escaleras auxiliares adecuadas.
- Escalera de acceso peldañeada y protegida.
- Carcasas resguardos de protección de partes móviles de máquinas.
- Plataformas de descarga de material.
- Evacuación de escombros.
- Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito.
- Habilitar caminos de circulación.
- Andamios adecuados.

13.6.2.6. Albañilería y cerramiento

- Marquesinas rígidas.
- Barandillas.
- Pasos o pasarelas.
- Redes verticales.
- Redes horizontales.

- Andamios de seguridad.
- Mallazos.
- Tableros o planchas en huecos horizontales.
- Escaleras auxiliares adecuadas.
- Escalera de acceso peldañeada y protegida.
- Carcasas resguardos de protección de partes móviles de máquinas.
- Mantenimiento adecuado de la maquinaria.
- Plataformas de descarga de material.
- Evacuación de escombros.
- Iluminación natural o artificial adecuada.
- Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito.
- Andamios adecuados.

13.6.2.7. Acabados

- Marquesinas rígidas.
- Barandillas.
- Pasos o pasarelas.
- Redes verticales.
- Redes horizontales.
- Andamios de seguridad.
- Mallazos.
- Tableros o planchas en huecos horizontales.
- Escaleras auxiliares adecuadas.
- Escalera de acceso peldañeada y protegida.
- Carcasas o resguardos de protección de partes móviles de máquinas.
- Mantenimiento adecuado de la maquinaria.
- Plataformas de descarga de material.

13.6.3. Protecciones individuales

Equipos de protección individual (E.P.I.), que constarán de:

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla con filtro.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Cinturones de seguridad (clase C, cuando no exista un medio de protección colectivo).
- Cinturón portaherramientas.

En la entrega de los E.P.I. el responsable de prevención, encargado o mando superior informará a los trabajadores que los reciben de los riesgos contra los que les protege, así como de las actividades u ocasiones en la que deben utilizarse, instrucciones sobre la forma correcta de utilizarlos y mantenerlos.

Junto a los E.P.I. se hará entrega de la documentación informativa proporcionada por el fabricante del equipo.

Cada trabajador que reciba un equipo de protección, estará obligado a su utilización en los trabajos para los que sea necesario.

13.6.4. Señalización

La señalización de seguridad y salud en el trabajo deberá utilizarse siempre que el análisis de los riesgos existentes, de las situaciones de emergencia previsibles y de las medidas preventivas adoptadas, ponga de manifiesto la necesidad de:

- a) Llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.
- b) Alertar a los trabajadores cuando se produzca una determinada situación de emergencia que requiera medidas urgentes de protección o evacuación.
- c) Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.
- d) Orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras peligrosas.

La señalización no deberá considerarse una medida sustitutiva de las medidas técnicas y organizativas de protección colectiva y deberá utilizarse cuando mediante estas últimas no haya sido posible eliminar los riesgos o reducirlos suficientemente. Tampoco deberá considerarse una medida sustitutiva de la formación e información de los trabajadores en materia de seguridad y salud en el trabajo.

13.6.4.1. Situaciones que se deben señalar

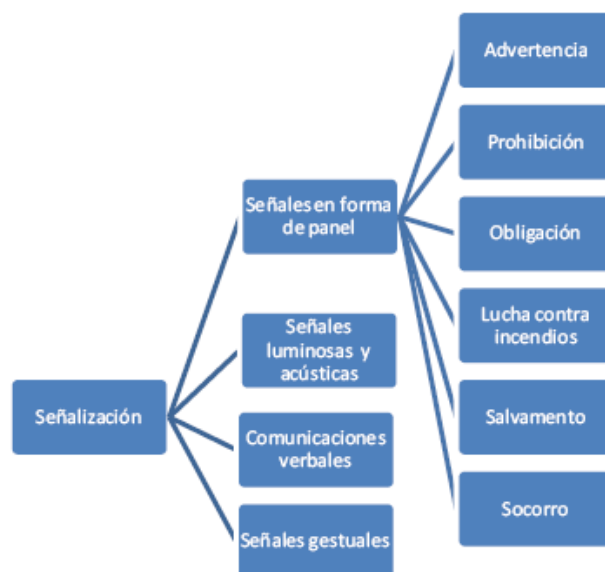
Son situaciones que se deben señalar, entre otras:

- El acceso a todas aquellas zonas o locales para cuya actividad se requiera la utilización de un equipo o equipos de protección individual (dicha obligación no solamente afecta al que realiza la actividad, sino a cualquiera que acceda durante la ejecución de la misma: señalización de obligación).
- Las zonas o locales que, para la actividad que se realiza en los mismos o bien por el equipo o instalación que en ellos exista, requieran de personal autorizado para su acceso (señalización de advertencia de peligro de la instalación o señales de prohibición a personas no autorizadas).
- Señalización en todo el centro de trabajo, que permita conocer a todos sus trabajadores situaciones de emergencias y/o instrucciones de protección en su caso (la señalización de emergencia puede ser mediante señales acústicas o comunicaciones verbales, o bien en zonas donde la intensidad de ruido ambiental no lo permita o las capacidades físicas auditivas estén limitadas, mediante señales luminosas).
- La señalización de los equipos de lucha contra incendios, las salidas y recorridos de evacuación y la ubicación de primeros auxilios (señalización en forma de panel), tal como establece el RD 485/1997, en el Anexo III, puntos 4º y 5º. La señalización de los equipos de protección contra incendios (extintores) se debe señalar por un doble motivo: en primer lugar para poder ser vistos y utilizados en caso necesario y en segundo lugar para conocer su ubicación una vez utilizados.
- Cualquier otra situación que, como consecuencia de la evaluación de riesgos y las medidas implantadas (o la no existencia de las mismas), así lo requiera, en cuyo caso se deberá recurrir al Anexo VII del RD 485/1997 “disposiciones mínimas relativas a diversas señalizaciones” por si las situaciones presentes se corresponden con situaciones contempladas en dicho Anexo.

13.6.4.2. Tipos de señalización en el lugar de trabajo

La señalización en sí no constituye ningún medio de protección ni de prevención, sino que complementa la acción preventiva evitando accidentes al actuar sobre la conducta humana.

La señalización empleada como técnica de seguridad puede clasificarse, según su forma de manifestación, según se muestra en el siguiente gráfico.



13.6.4.3. Señalización óptica

La señalización óptica destaca por su importancia, efectividad y utilización mayoritaria en sus diversas formas: Señales en forma de panel y señales luminosas.

13.6.4.3.1. Señales en forma de panel

Características intrínsecas

- La forma y colores de estas señales se definen posteriormente, en función del tipo de señal de que se trate.
- Los pictogramas serán lo más sencillos posible, evitándose detalles inútiles para su comprensión. Podrán variar ligeramente o ser más detallados que los indicados en el apartado “tipo de señales”, siempre que su significado sea equivalente y no existan diferencias o adaptaciones que impidan percibir claramente su significado.
- Las señales serán de un material que resista lo mejor posible los golpes, las inclemencias del tiempo y las agresiones medio ambientales.
- Las dimensiones de las señales, así como sus características colorimétricas y fotométricas, garantizarán su buena visibilidad y comprensión.

Requisitos de utilización

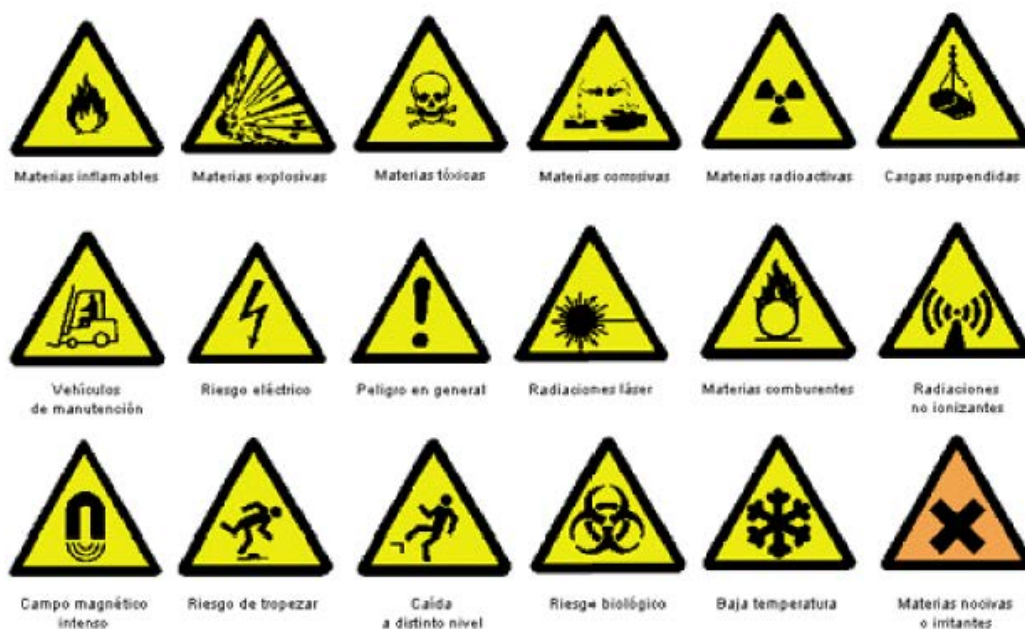
- Las señales se instalarán preferentemente a una altura y en una posición apropiadas en relación al ángulo visual, teniendo en cuenta posibles obstáculos, en la proximidad inmediata del riesgo u objeto que deba señalizarse o, cuando se trate de un riesgo general, en el acceso a la zona de riesgo.

- El lugar de emplazamiento de la señal deberá estar bien iluminado, ser accesible y fácilmente visible. Si la iluminación general es insuficiente, se empleará una iluminación adicional o se utilizarán colores fosforescentes o materiales fluorescentes.
- A fin de evitar la disminución de la eficacia de la señalización no se utilizarán demasiadas señales próximas entre sí.
- Las señales deberán retirarse cuando deje de existir la situación que las justificaba.

Tipos de señales

• *Señales de advertencia.*

Forma triangular. Pictograma negro sobre fondo amarillo (el amarillo deberá cubrir como mínimo el 50 por 100 de la superficie de la señal), bordes negros.



Como excepción, el fondo de la señal sobre «materias nocivas o irritantes» será de color naranja, en lugar de amarillo, para evitar confusiones con otras señales similares utilizadas para la regulación del tráfico por carretera.

• *Señales de prohibición*

Forma redonda. Pictograma negro sobre fondo blanco, bordes y banda (transversal descendente de izquierda a derecha atravesando el pictograma a 45° respecto a la horizontal) rojos (el rojo deberá cubrir como mínimo el 35 por 100 de la superficie de la señal).



● *Señales de obligación*

Forma redonda. Pictograma blanco sobre fondo azul (el azul deberá cubrir como mínimo el 50 por 100 de la superficie de la señal).



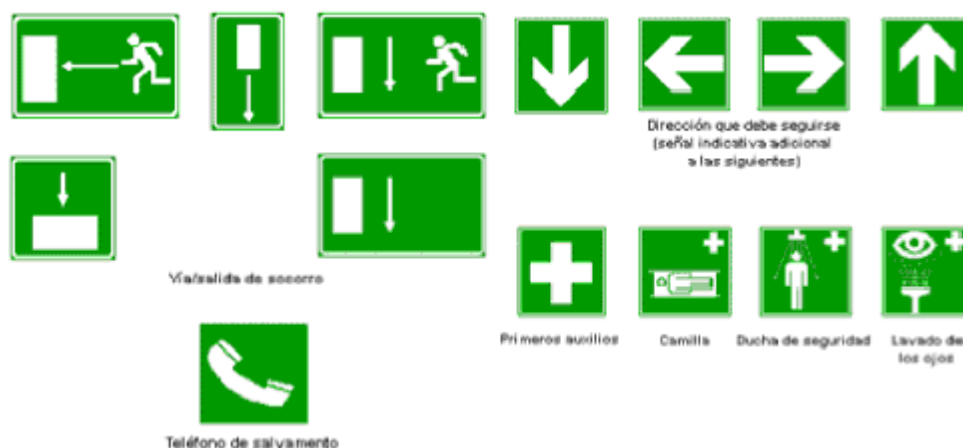
● *Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios*

Forma rectangular o cuadrada. Pictograma blanco sobre fondo rojo (el rojo deberá cubrir como mínimo el 50 por 100 de la superficie de la señal).



• *Señales de salvamento o socorro*

Forma rectangular o cuadrada. Pictograma blanco sobre fondo verde (el verde deberá cubrir como mínimo el 50 por 100 de la superficie de la señal).



13.6.4.3.2. Señales luminosas y acústicas

Características y requisitos de las señales luminosas

- La luz emitida por la señal deberá provocar un contraste luminoso apropiado respecto a su entorno, en función de las condiciones de uso previstas. Su intensidad deberá asegurar su percepción, sin llegar a producir deslumbramientos.
- La superficie luminosa que emita una señal podrá ser de color uniforme, o llevar un pictograma sobre un fondo determinado.

Si un dispositivo puede emitir una señal tanto continua como intermitente, la señal intermitente se utilizará para indicar, con respecto a la señal continua, un mayor grado de peligro o una mayor urgencia de la acción requerida.

- No se utilizarán al mismo tiempo dos señales luminosas que puedan dar lugar a confusión, ni una señal luminosa cerca de otra emisión luminosa apenas diferente.
- Cuando se utilice una señal luminosa intermitente, la duración y frecuencia de los destellos deberán permitir la correcta identificación del mensaje, evitando que pueda ser percibida como continua o confundida con otras señales luminosas.
- Los dispositivos de emisión de señales luminosas para uso en caso de peligro grave deberán ser objeto de revisiones especiales o ir provistos de una bombilla auxiliar.

Características y requisitos de uso de las señales acústicas

- La señal acústica deberá tener un nivel sonoro superior al nivel de ruido ambiental, de forma que sea claramente audible, sin llegar a ser excesivamente molesto. No deberá utilizarse una señal acústica cuando el ruido ambiental sea demasiado intenso.
- El tono de la señal acústica o, cuando se trate de señales intermitentes, la duración, intervalo y agrupación de los impulsos, deberá permitir su correcta identificación y clara distinción frente a otras señales acústicas o ruidos ambientales.
- No deberán utilizarse dos señales acústicas simultáneamente.
- Si un dispositivo puede emitir señales acústicas con un tono o intensidad variables o intermitentes, o con un tono o intensidad continuos, se utilizarán las primeras para indicar, por contraste con las segundas, un mayor grado de peligro o una mayor urgencia de la acción requerida.
- El sonido de una señal de evacuación deberá ser continuo.

Disposiciones comunes

- Una señal luminosa o acústica indicará, al ponerse en marcha, la necesidad de realizar una determinada acción, y se mantendrá mientras persista tal necesidad.
- Al finalizar la emisión de una señal luminosa o acústica se adoptarán de inmediato las medidas que permitan volver a utilizarlas en caso de necesidad.
- La eficacia y buen funcionamiento de las señales luminosas y acústicas se comprobará antes de su entrada en servicio, y posteriormente mediante las pruebas periódicas necesarias.
- Las señales luminosas y acústicas intermitentes previstas para su utilización alterna o complementaria deberán emplear idéntico código.

13.6.4.4. Comunicaciones verbales

13.6.4.4.1. Características intrínsecas

- La comunicación verbal se establece entre un locutor o emisor y uno o varios oyentes, en un lenguaje formado por textos cortos, frases, grupos de palabras o palabras aisladas, eventualmente codificados.
- Los mensajes verbales serán tan cortos, simples y claros como sea posible; la aptitud verbal del locutor y las facultades auditivas del o de los oyentes deberán bastar para garantizar una comunicación verbal segura.
- La comunicación verbal será directa (utilización de la voz humana) o indirecta (voz humana o sintética, difundida por un medio apropiado).

13.6.4.4.2. Reglas particulares de utilización

Las personas afectadas deberán conocer bien el lenguaje utilizado, a fin de poder pronunciar y comprender correctamente el mensaje verbal y adoptar, en función de éste, el comportamiento apropiado en el ámbito de la seguridad y la salud.

Si la comunicación verbal se utiliza en lugar o como complemento de señales gestuales, habrá que utilizar palabras tales como, por ejemplo:

- Comienzo: para indicar la toma de mando.
- Alto: para interrumpir o finalizar un movimiento.
- Fin: para finalizar las operaciones.
- Izar: para izar una carga.
- Bajar: para bajar una carga.
- Avanzar retroceder, a la derecha, a la izquierda: para indicar el sentido de un movimiento (el sentido de estos movimientos debe, en su caso, coordinarse con los correspondientes códigos gestuales).
- Peligro: para efectuar una parada de emergencia.
- Rápido: para acelerar un movimiento por razones de seguridad.

13.6.4.5. Señales gestuales

13.6.4.5.1. Características

- Una señal gestual deberá ser precisa, simple, amplia, fácil de realizar y comprender y claramente distinguible de cualquier otra señal gestual.
- La utilización de los dos brazos al mismo tiempo se hará de forma simétrica y para una sola señal gestual.

- Los gestos utilizados, por lo que respecta a las características indicadas anteriormente, podrán variar o ser más detallados que las representaciones recogidas en las tablas que se muestran en apartados posteriores, a condición de que su significado y comprensión sean, por lo menos, equivalentes.

13.6.4.5.2. Reglas particulares de utilización




- La persona que emite las señales, denominada «encargado de las señales», dará las instrucciones de maniobra mediante señales gestuales al destinatario de las mismas, denominado «operador».
- El encargado de las señales deberá poder seguir visualmente el desarrollo de las maniobras sin estar amenazado por ellas.
- El encargado de las señales deberá dedicarse exclusivamente a dirigir las maniobras y a la seguridad de los trabajadores situados en las proximidades.
- Si no se dan las condiciones previstas, si el encargado de las señales no puede seguir visualmente el desarrollo de las maniobras sin estar amenazado por ellas, se recurrirá a uno o varios encargados de las señales suplementarias.
- El operador deberá suspender la maniobra que esté realizando para solicitar nuevas instrucciones cuando no pueda ejecutar las órdenes recibidas con las garantías de seguridad necesarias.
- Accesorios de señalización gestual.




El encargado de las señales deberá ser fácilmente reconocido por el operador y llevará uno o varios elementos de identificación apropiados tales como chaqueta, manguitos, brazal o casco y, cuando sea necesario, raquetas.







Los elementos de identificación indicados serán de colores vivos, a ser posible, iguales para todos los elementos, y serán utilizados exclusivamente por el encargado de las señales.

13.6.4.5.3. Gestos codificados

El conjunto de gestos codificados que se incluye no impide que puedan emplearse otros códigos, en particular en determinados sectores de actividad, aplicables a nivel comunitario e indicadores de idénticas maniobras.

<i>SIGNIFICADO</i>	<i>DESCRIPCIÓN</i>	<i>ILUSTRACIÓN</i>
Izar.	Brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano derecha hacia adelante, describiendo lentamente un círculo.	
Bajar.	Brazo derecho extendido hacia abajo, palma de la mano derecha hacia el interior, describiendo lentamente un círculo.	
Distancia vertical.	Las manos indican la distancia.	

<i>SIGNIFICADO</i>	<i>DESCRIPCIÓN</i>	<i>ILUSTRACIÓN</i>
Comienzo: Atención. Toma de mando.	Los dos brazos extendidos de forma horizontal, las palmas de las manos hacia adelante.	
Alto: Interrupción. Fin del movimiento.	El brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano hacia adelante.	
Fin de las operaciones.	Las dos manos juntas a la altura del pecho.	

<i>SIGNIFICADO</i>	<i>DESCRIPCIÓN</i>	<i>ILUSTRACIÓN</i>
Avanzar.	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el interior, los antebrazos se mueven lentamente hacia el cuerpo.	
Retroceder.	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el exterior, los antebrazos se mueven lentamente, alejándose del cuerpo.	
Hacia la derecha: Con respecto al encargado de las señales.	El brazo derecho extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano derecha hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.	
Hacia la izquierda: Con respecto al encargado de las señales.	El brazo izquierdo extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano izquierda hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.	
Distancia horizontal.	Las manos indican la distancia.	
<i>SIGNIFICADO</i>	<i>DESCRIPCIÓN</i>	<i>ILUSTRACIÓN</i>
Peligro: Alto o parada de emergencia.	Los dos brazos extendidos hacia arriba, las palmas de las manos hacia adelante.	
Rápido.	Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen con rapidez.	
Lento.	Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen muy lentamente.	

13.6.5. Medicina preventiva y primeros auxilios

- Botiquín

En el centro de trabajo se dispondrá de un botiquín con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente y estará a cargo de él una persona capacitada designada por la empresa constructora.

- Asistencia a accidentados

Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios Propios,

Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.), donde trasladar a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Se dispondrá en la obra, y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos, direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para

garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de Asistencia.

- Reconocimiento médico

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, y que será repetido en el período de un año.

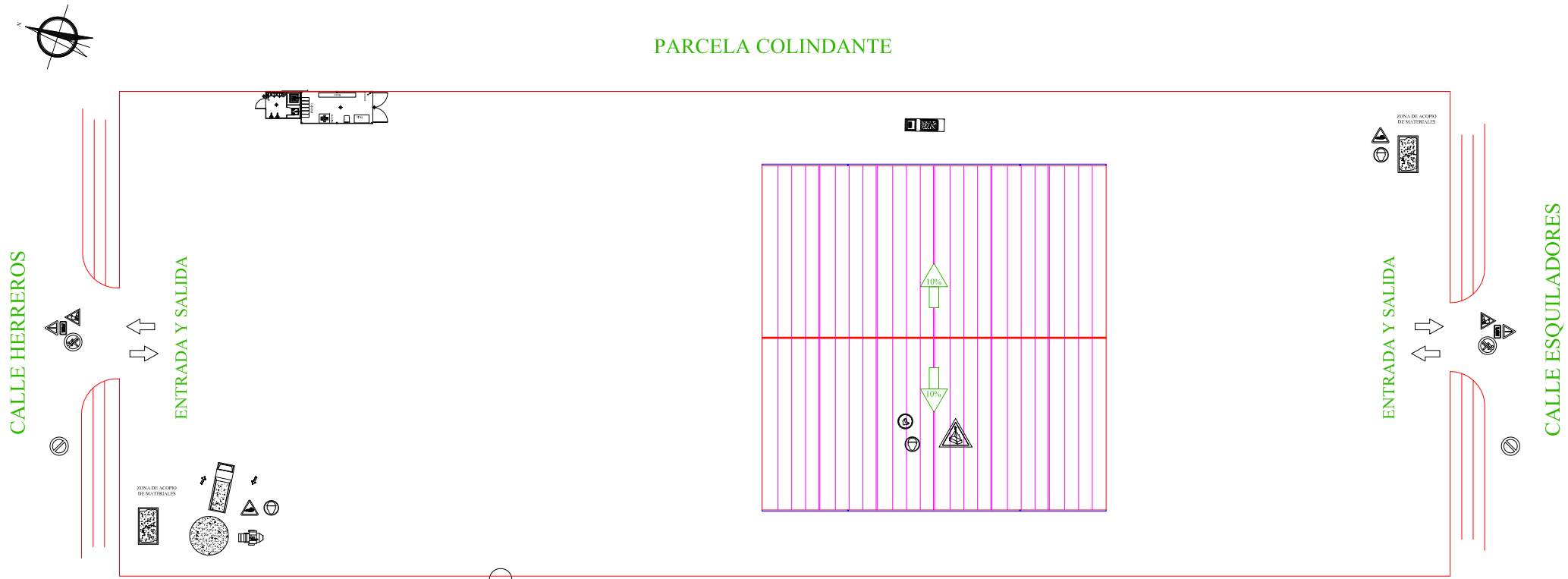
Cáceres, Junio 2015
El autor del proyecto



Fdo: Carlos Giraldo Román

DOCUMENTO N° 2.
PLANOS

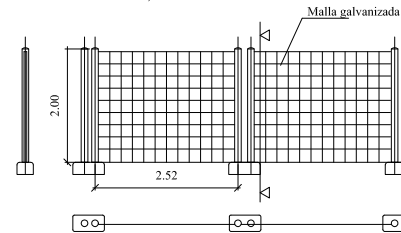
PARCELA COLINDANTE



PARCELA COLINDANTE

CERRAMIENTO PROVISIONAL DE OBRA
A BASE DE VALLA METÁLICA DE MALLA
GALVANIZADA DE SIMPLE TORSIÓN Y
PIÉS DE HORMIGÓN PREFABRICADOS.

VALLA CON POSTES, PIÉS DE HORMIGÓN Y MALLA GALVANIZADA



LEYENDA

- SENTIDO OBLIGATORIO CIRCULACIÓN
- USO OBLIGATORIO CASCO
- USO OBLIGATORIO BOTAS
- PELIGRO INDEFINIDO SALIDA CAMIONES
- EMPLAZAMIENTO BOTIQUÍN
- PELIGRO OBRAS
- PELIGRO MAQUINARIA PESADA TRABAJANDO
- RIESGO DE CARGAS SUSPENDIDAS

- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**
- | | |
|-------------------------|------------------------------|
| OBRA CIVIL | INSTALACION ELECTRICA |
| -Casco de seguridad | -Casco de seguridad |
| -Guantes de cuero | -Guantes aislantes |
| -Guantes de goma | -Calzado aislante |
| -Mascarillas | |
| -Botas de seguridad | |
| -Protecciones auditivas | |
| -Motos de trabajo | |
| -Botas de goma | |
- Todos los Equipos de Proteccion individual cumplirán con la Normativa Europea (CE)

		UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA POLITÉCNICA	
		GRADO EN INGENIERÍA CIVIL - TRANSPORTES Y SERVICIOS URBANOS	
PROYECTO:	NAVE INDUSTRIAL Poligono "Las Capellanías" (CÁCERES)		FIRMA:
AUTOR:	CARLOS GIRALDO ROMÁN		FECHA: JUNIO 2015
TUTOR:	JUAN JOSE MENA GOMEZ	PLANO: SEGURIDAD y SALUD I	Nº PLANO: 1 ESCALA: 1/500

SEÑALES DE OBLIGACIÓN

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROTECCION OBLIGATORIA DE VIAS RESPIRATORIAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO OBLIGATORIO DE PANTALLA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO OBLIGATORIO DE PROTECTOR AJUSTABLE		BLANCO	AZUL	BLANCO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal

SEÑALES DE PROHIBICIÓN

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROHIBIDO FUMAR		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO APAGAR CON AGUA		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO FUMAR Y LLAMAS DESNUDAS		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO PASAR A LOS PEATONES		NEGRO	ROJO	BLANCO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal

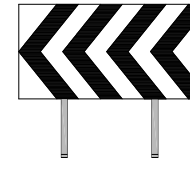
SEÑALES DE ADVERTENCIA

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
RIESGO DE INCENDIO MATERIAS INFLAMABLES		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INCENDIO MATERIAS EXPLOSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CARGAS SUSPENDIDAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INTOXICACION SUSTANCIAS TOXICAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
CAIDAS AL MISMO NIVEL		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal



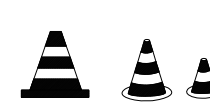
VALLA DESVIO TRAFICO



PANEL DIRECCIONAL ALTO



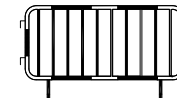
PANEL DOBLE DIRECCIONAL ALTO



CONO BALIZAMIENTO



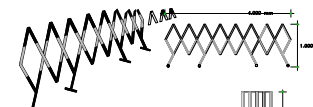
BALIZA DE BORDE DERECHO



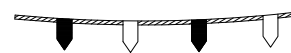
VALLA DESVIO TRAFICO



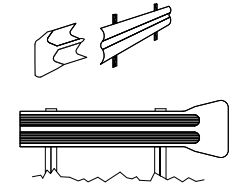
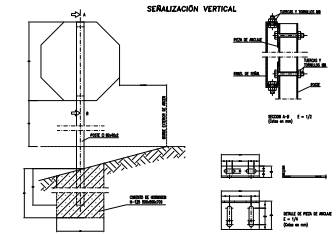
VALLAS DE OBRAS



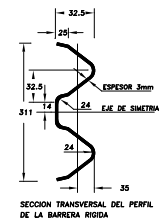
VALLA EXTENSIBLE TIPO ACORDEON



CORDON BALIZAMIENTO



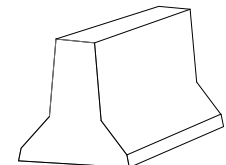
ALZADO BARRERA RIGIDA



SECCION TRANSVERSAL DEL PERFIL DE LA BARRERA RIGIDA



BASTIDOR MOVIL



BARRERA DE SEGURIDAD RIGIDA PORTATIL

COLORES DE SEGURIDAD		
COLOR	SIGNIFICADO	INDICACIONES Y PRECISIONES
ROJO	SEÑAL DE PROHIBICION	COMPORTAMIENTOS PELIGROSOS
ROJO	PELIGRO-ALARMA	ALTO, PARADA, DISPOSITIVOS DE DESCONEJON DE EMERGENCIA
ROJO	PELIGRO-ALARMA	EVACUACION
ROJO	MATERIAS Y OBJETOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS	IDENTIFICACION Y LOCALIZACION
AMARILLO O AMARILLO AMARILLADO	SEÑAL DE ADVERTENCIA	ATENCION, PRECAUCION, VERIFICACION
AZUL	SEÑAL DE OBLIGACION	COMPORTAMIENTO O ACCION ESPECIFICA
AZUL	SEÑAL DE OBLIGACION	OBLIGACION DE UTILIZAR UN EQUIPO DE PROTECCION INDIVIDUAL
VERDE	SEÑAL DE SALVAMENTO O DE AUXILIO	PUEBTAS, SALIDAS, PASAJES, MATERIAL, PUERTOS DE SALVAMENTO DE SOCORRO, LOCALES.
VERDE	SITUACION DE SEGURIDAD, VISTA A LA NORMALIDAD	

TELEFONOS DE EMERGENCIA		DIRECCION DE LA OBRA	
	BOMBEROS	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	POLICIA NACIONAL GUARDIA CIVIL	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	AMBULANCIAS	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	HOSPITALES	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Telefonos de emergencia

COLOR DE CONTRASTE	
COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DE CONTRASTE
ROJO	BLANCO
AMARILLO O AMARILLO AMARILLADO	NEGRO
AZUL	BLANCO
VERDE	BLANCO

UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA POLITÉCNICA			
GRADOS EN INGENIERIA CIVIL - TRANSPORTES Y SERVICIOS URBANOS			
PROYECTO	NAVE INDUSTRIAL Polígono "Las Castellanas" (CÁCERES)	PAIS	ESPAÑA
AUTORE	JUAN JOSÉ MENA GÓMEZ	FECHA	JUNIO 2015
PLANO	SEGURIDAD Y SALUD II	NÚMERO	2
		ESCALA	VARIAS

DOCUMENTO N° 3.

PLIEGO DE

PRESCRIPCIONES

Índice: Pliego de prescripciones

13.7. Pliego de condiciones	38
13.7.1. Condiciones generales.....	38
13.7.1.1. De la planificación y organización de la seguridad y salud	38
13.7.1.1.1. Ordenación de la acción preventiva	38
13.7.1.1.1.1. Criterios de selección de las medidas preventivas.....	38
13.7.1.1.1.2. Planificación y organización.....	38
13.7.1.1.1.2. Organigrama funcional	39
13.7.1.1.1.2.1. Servicios de Prevención	39
13.7.1.1.1.2.2. Los representantes de los trabajadores.....	40
13.7.1.1.1.2.3. Vigilante y Comité de Seguridad y Salud	40
13.7.1.1.1.2.4. Coordinador de Seguridad y Salud, técnicos y mandos intermedios .	40
13.7.1.1.1.2.5. Coordinación de los distintos órganos especializados.....	41
13.7.1.1.1.3. Normas generales de seguimiento y control.....	41
13.7.1.1.1.3.1. Evaluación continua de los riesgos	41
13.7.1.1.1.3.2. Controles periódicos	41
13.7.1.1.1.3.3. Adecuación de medidas preventivas y adopción de medidas correctoras.....	42
13.7.1.1.1.3.4. Paralización de los trabajos.....	42
13.7.1.1.1.3.5. Colaboración con el Coordinador del Plan de Seguridad y Salud	42
13.7.1.2. Acciones formativas	43
13.7.1.2.1. Normas generales	43
13.7.1.2.2. Contenido de las acciones de formación.....	43
13.7.1.3. Asistencia médico-sanitaria.....	43
13.7.1.3.1. Servicios asistenciales	43
13.7.1.3.1.1. Prestaciones generales	43
13.7.1.3.1.2. Características de los servicios.....	43
13.7.1.3.1.3. Accidentes	43

13.7.1.3.2. Medicina preventiva	44
13.7.1.3.2.1. Reconocimientos médicos	44
13.7.1.3.2.2 Botiquín de obra.....	44
13.7.1.4. Medidas de emergencia	44
13.7.1.4.1. Medidas generales y planificación	44
13.7.1.4.2. Vías de evacuación y salidas de emergencia	44
13.7.1.4.3. Prevención y extinción de incendios	44
13.7.1.4.3.1. Disposiciones generales.....	44
13.7.1.4.3.2. Medidas de prevención y extinción.....	45
13.7.2. Condiciones de índole técnica	45
13.7.2.1. Locales y servicios de salud y bienestar	45
13.7.2.1.1. Generalidades.....	45
13.7.2.1.1.1. Emplazamiento, uso y permanencia en obra.....	45
13.7.2.1.1.2. Características técnicas	45
13.7.2.1.1.3. Condiciones de seguridad.....	45
13.7.2.1.2. Vestuarios y aseos.....	46
13.7.2.2. De la organización de la obra.....	46
13.7.2.2.1. Programación de los trabajos	46
13.7.2.2.2. Medidas previas al inicio de la obra	47
13.7.2.2.2.1. Condiciones generales.....	47
13.7.2.2.2.2. Servicios afectados. Identificación, localización y señalización	47
13.7.2.2.2.3. Accesos, circulación interior y delimitación de la obra	47
13.7.2.3. De las medidas generales durante la ejecución de la obra.....	48
13.7.2.3.1. Generalidades.....	48
13.7.2.3.2. Lugares de trabajo	48
13.7.2.3.3. Puestos de trabajo	48
13.7.2.3.4. Zonas de especial riesgo.....	48
13.7.2.3.5. Zonas de tránsito, comunicación y vías de circulación.....	48

13.7.2.3.6. Evacuación de materiales y residuos	49
13.7.2.3.7. Equipos de protección.....	49
13.7.2.3.8. Equipos de trabajo	49
13.7.2.3.9. Izado de cargas	49
13.7.2.3.10. Protección de huecos.....	50
13.7.2.3.10.1. Verticales.....	50
13.7.2.3.10.2. Horizontales	50
13.7.2.4. De los equipos de trabajo.....	50
13.7.2.4.1. Generalidades.....	50
13.7.2.4.1.1. Condiciones previas de selección y utilización.....	50
19.7.2.6.1.2. Señalizaciones	51
19.7.2.6.1.3. Medidas de protección	51
13.7.2.4.2. Máquinas y equipos	51
13.7.2.4.2.1. Condiciones Generales.....	51
13.7.2.4.2.2. De transporte horizontal	52
13.7.2.4.2.3. De elevación y transporte	53
13.7.2.4.2.4. De movimiento de tierras y acondicionamiento del terreno.....	56
13.7.2.4.2.5. De cimentación y estructuras de hormigón	57
13.7.2.4.3. Medios auxiliares.....	59
13.7.2.4.3.1. De elevación, carga, transporte y descarga de materiales	59
13.7.2.4.3.2. Plataformas de trabajo	60
13.7.2.4.3.3. Andamios	60
13.7.2.4.3.4. Pasarelas	62
13.7.2.4.3.5. Escaleras	62
13.7.2.5. De la ejecución de la obra.....	63
13.7.2.5.1. Movimientos de tierras y acondicionamiento del terreno	63
13.7.2.5.1.1. Generalidades.....	63
13.7.2.5.1.2. Excavaciones para zanjas y pozos	64

13.7.2.5.1.3. Equipos de protección individual	65
13.7.2.5.2. Cimentaciones.....	65
13.7.2.5.2.1. Generalidades.....	65
13.7.2.5.3. Saneamiento.....	66
13.7.2.5.3.1. Saneamiento horizontal enterrado	66
13.7.2.5.4. Estructuras	66
13.7.2.5.4.1. Estructuras de hormigón.....	66
13.7.2.5.4.2. Estructuras metálicas	69
13.7.2.5.5. Albañilería	70
13.7.2.5.6. Cubiertas.....	70
13.7.2.5.6.1. Inclinas.....	70
13.7.2.5.7. Instalaciones	72
13.7.2.5.8. Revestimientos.....	72
13.7.2.5.9. Carpinterías.....	73
13.7.2.6. De los equipos de protección	74
13.7.2.6.1. Protecciones colectivas.....	74
13.7.2.6.1.1. Generalidades.....	74
13.7.2.6.1.2. Protección de huecos en paredes.....	74
13.7.2.6.1.3. Protección de huecos en forjados.....	74
13.7.2.6.1.4. Viseras y marquesinas	74
13.7.2.6.1.5. Anclajes para cinturones de seguridad	75
13.7.2.6.1.6. Redes de protección	75
13.7.2.6.2. Equipos de protección individual (EPI).....	76
13.7.2.6.2.1. Generalidades	76
13.7.2.6.2.2. Exigencias esenciales de sanidad y seguridad.....	76
13.7.2.6.2.3. Exigencias complementarias específicas de riesgos a prevenir	76
13.7.2.7. De las señalizaciones	80
13.7.2.7.1. Normas generales	80

13.7.2.7.2. Señalización de las vías de circulación	80
13.7.2.7.3. Personal auxiliar de los maquinistas para labores de señalización	80
13.7.2.7.3. Iluminación artificial	80
13.7.2.8. De los criterios de medición y valoración.....	81
13.7.2.8.1. Criterios generales	81
13.7.2.8.2. Precios Elementales.....	81
13.7.2.8.2.1. Precios a pie de obra. Conceptos integrantes	81
13.7.2.8.2.2. Definición de calidad.....	82
13.7.2.8.2.3. Precios elementales instrumentales	82
13.7.2.8.3. Precios auxiliares.....	83
13.7.2.8.4. Precios descompuestos	83
13.7.2.8.4.1. Definición y descripción.....	83
13.7.2.8.4.2. Costes de ejecución material	83
13.7.2.8.5. Criterios de medición.....	84
13.7.2.8.5.1. Formas de medir	84
13.7.2.8.5.2. Orden de prelación.....	84
13.7.3. Condiciones de índole económica	84
13.7.3.1. Plan de seguridad y salud.....	84
13.7.3.2. Certificaciones	85
13.7.3.3. Modificaciones.....	86
13.7.3.4. Liquidación	86
13.7.3.4.1. Valoración de unidades incompletas	86

13.7. Pliego de condiciones

13.7.1. Condiciones generales

13.7.1.1. De la planificación y organización de la seguridad y salud

13.7.1.1.1. Ordenación de la acción preventiva

13.7.1.1.1.1. Criterios de selección de las medidas preventivas

Las acciones preventivas que se lleven a cabo en la obra, por el empresario, estarán constituidas por el conjunto coordinado de medidas, cuya selección deberá dirigirse a:

- Evitar los riesgos.
- Evaluar los riesgos que no se pueden evitar, adoptando las medidas pertinentes.
- Combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la selección de los métodos de trabajo y de producción, con miras, en especial, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.
- Tener en cuenta la evolución de la técnica.
- Sustituir lo peligroso por lo que entraña poco o ningún peligro.
- Planificar la prevención buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

En la selección de las medidas preventivas se tendrán en cuenta los riesgos adicionales que las mismas pudieran implicar, debiendo adoptarse, solamente, cuando la magnitud de dichos riesgos sea sustancialmente inferior a la de los que se pretende controlar y no existen alternativas razonables más seguras.

13.7.1.1.1.2. Planificación y organización

La planificación y organización de la acción preventiva deberá formar parte de la organización del trabajo, siendo, por tanto, responsabilidad del empresario, quien deberá orientar esta actuación a la mejora de las condiciones de trabajo y disponer de los medios oportunos para llevar a cabo la propia acción preventiva.

La acción preventiva deberá integrarse en el conjunto de actividades que conllevan la planificación, organización y ejecución de la obra y en todos los niveles jerárquicos del personal adscrito a la obra, a la empresa constructora principal y a las subcontratas.

El empresario deberá reflejar documentalmente la planificación y organización de la acción preventiva, dando conocimiento y traslado de dicha documentación, entre otros, al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud, con carácter previo al inicio de las obras, para su aprobación.

El empresario, en base a la evaluación inicial de las condiciones de trabajo y a las previsiones establecidas en el Estudio de Seguridad y Salud (E. Seguridad y Salud en adelante), planificará la acción preventiva. El empresario deberá tomar en consideración las capacidades profesionales, en materia de seguridad y salud, de los trabajadores en el momento de encomendarles tareas que impliquen riesgos graves.

13.7.1.1.2. Organigrama funcional

13.7.1.1.2.1. Servicios de Prevención

El empresario, en los términos y con las modalidades previstas en las disposiciones vigentes, deberá disponer de los servicios encargados de la asistencia técnica preventiva, en cuya actividad participarán los trabajadores conforme a los procedimientos establecidos.

El conjunto de medios humanos y materiales constitutivos de dicho servicio será organizado por el empresario directamente o mediante concierto. Los servicios de prevención deberán estar en condiciones de proporcionar a la empresa el asesoramiento y apoyo que precise en función de los tipos de riesgo en ella existentes y en lo referente a:

- Diseñar y aplicar los planes y programas de actuación preventiva.
- Evaluar los factores de riesgo que puedan afectar a la salud e integridad física de los trabajadores.
- Determinar las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.
- La asistencia para la correcta información y formación de los trabajadores.
- Asegurar la prestación de los primeros auxilios y planes de emergencia.
- Vigilar la salud de los trabajadores respecto de los riesgos derivados del trabajo.

El servicio de prevención tendrá carácter interdisciplinar, debiendo sus medios ser apropiados para cumplir sus funciones. Para ello, el personal de estos servicios, en cuanto a su formación, especialidad, capacitación, dedicación y número, así como los recursos técnicos, deberá ser suficiente y adecuado a las actividades preventivas a

desarrollar en función del tamaño de la empresa, tipos de riesgo a los que puedan enfrentarse los trabajadores y distribución de riesgos en la obra.

13.7.1.1.2.2. Los representantes de los trabajadores

Los representantes del personal que en materia de prevención de riesgos hayan de constituirse según las disposiciones vigentes, contarán con una especial formación y conocimiento sobre Seguridad y Salud en el Trabajo.

El empresario deberá proporcionar a los representantes de los trabajadores la formación complementaria, en materia preventiva, que sea necesaria para el ejercicio de sus funciones, por sus propios medios o por entidades especializadas en la materia. Dicha formación se reiterará con la periodicidad necesaria.

13.7.1.1.2.3. Vigilante y Comité de Seguridad y Salud

Se constituirá obligatoriamente un Comité de Seguridad y Salud cuando la obra cuente con 50 o más trabajadores. Estará compuesto por los representantes de los trabajadores y por el empresario o sus representantes, en igual número. Su organización, funciones, competencias y facultades serán las determinadas legalmente.

En las empresas no obligadas a constituir Comités de S.H. y que ocupen a 5 o más trabajadores, el empresario designará un vigilante de Seguridad, cuyo nombramiento deberá recaer en la persona más cualificada en materia de Seguridad y Salud.

13.7.1.1.2.4. Coordinador de Seguridad y Salud, técnicos y mandos intermedios

El empresario deberá nombrar, entre el personal técnico adscrito a la obra, al representante de seguridad que coordinará la ejecución del Plan de Seguridad y Salud y será su representante e interlocutor ante el responsable del seguimiento y control del mismo, en el supuesto de no ejercitar por sí mismo tales funciones de manera permanente y continuada.

Antes del inicio de la obra, el empresario habrá de dar conocimiento al responsable del seguimiento y control del Plan de quien asumirá los cometidos mencionados, así como de las sustituciones provisionales o definitivas del mismo, caso que se produzcan.

La persona asignada para ello deberá estar especializada en prevención de riesgos profesionales y acreditar tal capacitación mediante la experiencia, diplomas o certificaciones pertinentes.

El coordinador de la seguridad deberá ejercer sus funciones de manera permanente y continuada, para lo que le será preciso prestar la dedicación adecuada, debiendo acompañar en sus visitas a la obra al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y recibir de éste las órdenes e instrucciones que procedan, así como ejecutar las acciones preventivas que de las mismas pudieran derivarse.

El resto de los técnicos, mandos intermedios, encargados y capataces adscritos a la obra, tanto de la empresa principal como de las subcontratas, con misiones de control, organización y ejecución de la obra, deberán estar dotados de la formación suficiente en materia de prevención de riesgos y salud laboral, de acuerdo con los cometidos a desempeñar.

En cualquier caso, el empresario deberá determinar, antes del inicio de la obra, los niveles jerárquicos del personal técnico y mandos intermedios adscritos a la misma, dando conocimiento, por escrito, de ello al responsable del seguimiento del Plan de Seguridad y Salud

13.7.1.1.2.5. Coordinación de los distintos órganos especializados

Los distintos órganos especializados que coincidan en la obra, deberán coordinar entre sí sus actuaciones en materia preventiva, estableciéndose por parte del contratista la programación de las diversas acciones, de modo que se consiga una actuación coordinada de los intervinientes en el proceso y se posibilite el desarrollo de sus funciones y competencias en la seguridad y salud del conjunto de la obra.

El empresario de la obra o su representante en materia de prevención de riesgos deberán poner en conocimiento del responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud cuantas acciones preventivas hayan de tomarse durante el curso de la obra por los distintos órganos especializados.

El empresario principal organizará la coordinación y cooperación en materia de seguridad y salud que propicien actuaciones conjuntas sin interferencias, mediante un intercambio constante de información sobre las acciones previstas o en ejecución y cuantas reuniones sean necesarias para contraste de pronunciamientos y puesta en común de las actuaciones a emprender.

13.7.1.1.3. Normas generales de seguimiento y control

13.7.1.1.3.1. Evaluación continua de los riesgos

Por parte del empresario principal se llevará a cabo durante el curso de la obra una evaluación continuada de los riesgos, debiéndose actualizar las previsiones iniciales, reflejadas en el Plan de Seguridad y Salud.

13.7.1.1.3.2. Controles periódicos

La empresa deberá llevar a cabo controles periódicos de las condiciones de trabajo, y examinar la actividad de los trabajadores en la prestación de sus servicios para detectar situaciones potencialmente peligrosas.

La empresa principal deberá vigilar que los subcontratistas cumplan la normativa de protección de la salud de los trabajadores y las previsiones establecidas en el Plan de Seguridad y Salud, en la ejecución de los trabajos que desarrollen en la obra. El personal directivo de la empresa principal, delegado o representante del contratista, técnicos y mandos intermedios adscritos a la obra deben cumplir personalmente y

hacer cumplir al personal a sus órdenes lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud y las normas o disposiciones vigentes sobre la materia.

13.7.1.1.3.3. Adecuación de medidas preventivas y adopción de medidas correctoras

Cuando, como consecuencia de los controles e investigaciones anteriormente reseñadas, se apreciase por el empresario la inadecuación de las medidas y acciones preventivas utilizadas, se procederá a la modificación inmediata de las mismas en el caso de ser necesario, proponiendo al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud su modificación en el supuesto de que afecten a trabajos que aún no se hayan iniciado. En cualquier caso, hasta tanto no puedan materializarse las medidas preventivas provisionales que puedan eliminar o disminuir el riesgo, se interrumpirán, si fuere preciso, los trabajos afectados.

Cuando el Técnico responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud observase una infracción a la normativa sobre prevención de riesgos laborales o la inadecuación a las previsiones reflejadas en el Plan de Seguridad y Salud y requiriese al empresario para la adopción de las medidas correctoras que procedan mediante la correspondiente anotación en el libro de incidencias, el empresario vendrá obligado a su ejecución en el plazo que se fije para ello.

13.7.1.1.3.4. Paralización de los trabajos

Cuando el Técnico responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud observase la existencia de riesgo de especial gravedad o de urgencia, podrá disponer la paralización de los tajos afectados o de la totalidad de la obra, en su caso, debiendo la empresa principal asegurar el conocimiento de dicha medida a los trabajadores afectados.

13.7.1.1.3.5. Colaboración con el Coordinador del Plan de Seguridad y Salud

El empresario deberá proporcionar al Técnico responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud cuantos medios sean precisos para que pueda llevar a cabo su labor de inspección y vigilancia, y lo hará acompañar en sus visitas a la obra por quien ostente su representación o delegación en la materia.

El empresario se encargará de coordinar las diversas actuaciones de seguimiento y control que se lleven a cabo por los distintos órganos facultados para ello, de manera que no se produzcan interferencias y contradicciones en la acción preventiva y deberá, igualmente, establecer los mecanismos que faciliten la colaboración e interconexión entre los órganos referidos.

13.7.1.2. Acciones formativas

13.7.1.2.1. Normas generales

El empresario está obligado a posibilitar que los trabajadores reciban una formación teórica y práctica apropiada en materia preventiva en el momento de su contratación, cualquiera que sea la modalidad o duración de ésta, así como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñen o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo susceptibles de provocar riesgos para la salud del trabajador. Esta formación deberá repetirse periódicamente.

13.7.1.2.2. Contenido de las acciones de formación

A) A nivel de mandos intermedios

B) A nivel de operarios

C) A nivel de representantes de los trabajadores en materia de Seguridad y Salud.

13.7.1.3. Asistencia médico-sanitaria

13.7.1.3.1. Servicios asistenciales

13.7.1.3.1.1. Prestaciones generales

El empresario deberá asegurar en todo momento, durante el transcurso de la obra, la prestación a todos los trabajadores que concurren en la misma de los servicios asistenciales sanitarios en materia de primeros auxilios, de asistencia médico-preventiva y de urgencia y de conservación y mejora de la salud laboral de los trabajadores.

13.7.1.3.1.2. Características de los servicios

Los servicios médicos, preventivos y asistenciales deberán reunir las características establecidas por las disposiciones vigentes sobre la materia. Deberán quedar precisados en el Plan de Seguridad y Salud los servicios a disponer para la obra, especificando todos los datos necesarios para su localización e identificación inmediata.

13.7.1.3.1.3. Accidentes

El empresario deberá estar al corriente en todo momento, durante la ejecución de la obra, de sus obligaciones en materia de Seguridad Social y Salud laboral de los trabajadores, de acuerdo con las disposiciones vigentes, debiendo acreditar documentalmente el cumplimiento de tales obligaciones cuando le sea requerido por el responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud

13.7.1.3.2. Medicina preventiva

13.7.1.3.2.1. Reconocimientos médicos

El empresario deberá velar por la vigilancia periódica del estado de salud laboral de los trabajadores, mediante los reconocimientos médicos o pruebas exigibles conforme a la normativa vigente.

Los trabajadores deberán ser informados por el empresario, con carácter previo al inicio de sus actividades, de la necesidad de efectuar los controles médicos obligatorios.

13.7.1.3.2.2 Botiquín de obra

Se dispondrá de un botiquín con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente o lesión. El botiquín deberá situarse en lugar bien visible de la obra y convenientemente señalizado. Se hará cargo del botiquín, por designación del empresario, la persona más capacitada, que deberá haber seguido con aprovechamiento cursos de primeros auxilios y socorrismo.

13.7.1.4. Medidas de emergencia

13.7.1.4.1. Medidas generales y planificación

El empresario deberá reflejar en el Plan de Seguridad y Salud las posibles situaciones de emergencia y establecer las medidas en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, atendiendo a las previsiones fijadas en el Estudio de Seguridad y Salud.

13.7.1.4.2. Vías de evacuación y salidas de emergencia

En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder ser evacuados rápidamente y en las condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.

Deberán señalizarse conforme a la normativa vigente. Dicha señalización habrá de ser duradera y fijarse en lugares adecuados y perfectamente visibles.

Las vías y salidas no deberán estar obstruidas por obstáculos de cualquier tipo, de modo que puedan ser utilizadas sin trabas en cualquier momento.

13.7.1.4.3. Prevención y extinción de incendios

13.7.1.4.3.1. Disposiciones generales

Se observarán, además de las prescripciones que se establezcan en el presente Pliego, las normas y disposiciones vigentes sobre la materia. En los trabajos con riesgo específico de incendio se cumplirán, además, las prescripciones impuestas por los Reglamentos y normas técnicas generales.

Se deberá prever en obra un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendios y en función de las características de la obra, dimensiones y usos de los locales.

13.7.1.4.3.2. Medidas de prevención y extinción

Además de observar las disposiciones anteriores, se adoptarán las prevenciones que se indican a continuación, combinando su empleo, en su caso, con la protección general más próxima que puedan prestar los servicios públicos contra incendios.

Uso del agua: Si existen conducciones de agua a presión se instalarán suficientes tomas o bocas de agua a distancia conveniente y cercana a los lugares de trabajo, locales y lugares de paso del personal.

Extintores portátiles: En la proximidad de los puestos de trabajo con mayor riesgo de incendio y colocados en sitio visible y de fácil acceso, se dispondrán extintores portátiles.

13.7.2. Condiciones de índole técnica

13.7.2.1. Locales y servicios de salud y bienestar

13.7.2.1.1. Generalidades

13.7.2.1.1.1. Emplazamiento, uso y permanencia en obra

Los locales y servicios para higiene y bienestar de los trabajadores que vengán obligados por el presente Estudio o por las disposiciones vigentes sobre la materia deberán ubicarse en la propia obra, serán para uso exclusivo del personal adscrito a la misma, se instalarán antes del comienzo de los trabajos y deberán permanecer en la obra hasta su total terminación.

13.7.2.1.1.2. Características técnicas

Todos los locales y servicios de higiene y bienestar serán de construcción segura y firme para evitar riesgos de desplome y los derivados de los agentes atmosféricos. Sus estructuras deberán poseer estabilidad, estanqueidad y confort apropiados al tipo de utilización y estar debidamente protegidas contra incendios.

13.7.2.1.1.3. Condiciones de seguridad

Para la ejecución de las distintas unidades que comprenden los locales y servicios de higiene y bienestar se observarán las mismas medidas de seguridad y salud que las establecidas en el presente Pliego para unidades y partes de obra similares del proyecto de ejecución, disponiéndose a tal fin de iguales protecciones colectivas e individuales que las fijadas para las mismas.

13.7.2.1.2. Vestuarios y aseos

La superficie mínima de los vestuarios y aseos será de 2,00 m² por cada trabajador que haya de utilizarlos y la altura mínima de suelo a techo será de 2,30 m. Los vestuarios serán de fácil acceso y estarán provistos de asientos y de armarios o taquillas individuales con llave, para guardar la ropa, el calzado y los objetos personales.

13.7.2.2. De la organización de la obra

13.7.2.2.1. Programación de los trabajos

La planificación de la obra deberá tener en cuenta la adecuada coordinación entre las diferentes fases o hitos de ejecución, entre los distintos servicios de la empresa principal y entre ésta y los diferentes suministradores y subcontratantes.

Las medidas preventivas que se recojan en el Plan de Seguridad y Salud deberán justificarse en base a las previsiones del Estudio de Seguridad y Salud y a los dispositivos y programación de trabajos y actividades previstas por la empresa para llevar a cabo la organización y ejecución de la obra.

A tales efectos, será preceptivo que en el Plan de Seguridad y Salud se incluya un diagrama de barras donde habrán de reflejarse:

- Fechas de inicio y terminación previstas para cada uno de los trabajos previos o preparatorios al inicio de la ejecución de la obra, con desglose de las distintas actividades que comprenden.
- Fechas de inicio y terminación previstas para cada uno de los trabajos y actividades relativos a la ejecución de la obra.
- En función de las previsiones anteriores, fechas de inicio y terminación de la ejecución de las distintas unidades de seguridad y salud y de puesta a disposición para ser utilizados, en el caso de las protecciones personales, así como tiempos de permanencia y fechas de retirada del tajo o de la obra.

Asimismo, se acompañará al programa reseñado justificación del mismo con indicación expresa, entre otras cosas, de:

- Maquinarias, equipos e instalaciones accesorias a disponer en la obra, especificando características, emplazamiento y tiempo de permanencia en obra.
- Número de trabajadores previstos para cada trabajo o actividad y simultaneidades de mano de obra como consecuencia de los solapes de distintas actividades.

Cuando durante el curso de la obra se plantee alterar, por parte de la empresa, la programación inicialmente prevista, habrá de ponerse en conocimiento del responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud con antelación

suficiente, a fin de que él mismo decida, antes del inicio de los trabajos afectados, sobre la necesidad, en su caso, de adecuar el Plan de Seguridad y Salud a la nueva programación.

13.7.2.2.2. Medidas previas al inicio de la obra

13.7.2.2.2.1. Condiciones generales

No deberá iniciarse ningún trabajo en la obra sin la aprobación previa del Plan de Seguridad y Salud y sin que se haya verificado con antelación, por el responsable del seguimiento y control del mismo, que han sido dispuestas las protecciones colectivas e individuales necesarias y que han sido adoptadas las medidas preventivas establecidas en el presente Estudio.

Antes del inicio de la obra, habrán de estar instalados los locales y servicios de higiene y bienestar para los trabajadores.

Antes de iniciar cualquier tipo de trabajo en la obra, será requisito imprescindible que el empresario tenga concedidos los permisos, licencias y autorizaciones reglamentarias que sean pertinentes, tales como: colocación de vallas o cerramientos, señalizaciones, desvíos y cortes de tráfico peatonal y de vehículos, accesos, acopios, almacenamiento (si hace al caso) de determinadas sustancias, etc.

19.7.2.2.2.2. Servicios afectados. Identificación, localización y señalización

Antes de empezar cualquier trabajo en la obra, habrán de quedar definidas qué redes de servicios públicos o privados pueden interferir su realización y pueden ser causa de riesgo para la salud de los trabajadores o para terceros.

En el caso de líneas eléctricas aéreas que atraviesen el solar o estén próximas a él e interfieran la ejecución de la obra, no se deberá empezar a trabajar hasta que no hayan sido modificadas por la compañía suministradora. A tales efectos se solicitará de la propia compañía que proceda a la descarga de la línea o a su desvío.

19.7.2.2.2.3. Accesos, circulación interior y delimitación de la obra

Antes del inicio de la obra deberán quedar definidos y ejecutados su cerramiento perimetral, los accesos a ella y las vías de circulación y delimitaciones exteriores.

Las salidas y puertas exteriores de acceso a la obra serán visibles o debidamente señalizadas y suficientes en número y anchura para que todos los trabajadores puedan abandonar la obra con rapidez y seguridad.

En todos los accesos a la obra se colocarán carteles de "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", "Es obligatorio el uso del casco" y "Prohibido aparcar" y, en los accesos de vehículos, el cartel indicativo de "Entrada y salida de vehículos".

Se procederá a ejecutar un cerramiento perimetral que delimite el recinto de la obra e impida el paso de personas y vehículos ajenos a la misma.

13.7.2.3. De las medidas generales durante la ejecución de la obra

13.7.2.3.1. Generalidades

Será requisito imprescindible, antes de comenzar cualquier trabajo, que hayan sido previamente dispuestas y verificadas las protecciones colectivas e individuales y las medidas de seguridad pertinente, recogida en el Plan de Seguridad y Salud aprobado.

Una vez dispuestas las protecciones colectivas e individuales y las medidas de prevención necesarias, habrán de comprobarse periódicamente y deberán mantenerse y conservarse adecuadamente durante todo el tiempo que hayan de permanecer en obra.

13.7.2.3.2. Lugares de trabajo

Los lugares de trabajo móviles o fijos situados por encima o por debajo del nivel del suelo deberán ser sólidos y estables, teniendo en cuenta:

- El número de trabajadores que los ocupen.
- Las cargas máximas que, en su caso, pueden tener que soportar, así como su distribución y posibles empujes laterales.
- Las influencias exteriores que pudieran afectarles.

13.7.2.3.3. Puestos de trabajo

El empresario deberá adaptar el trabajo a las condiciones de la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con vistas a atenuar el trabajo monótono y el trabajo repetitivo y a reducir sus efectos en la salud.

Los lugares y locales de trabajo deberán tener una superficie y una altura que permita que los trabajadores lleven a cabo su cometido sin riesgos para su salud y seguridad.

13.7.2.3.4. Zonas de especial riesgo

Las zonas de la obra que entrañen riesgos especiales, tales como almacenes de combustible, centros de transformación, etc, deberán estar equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en las mismas.

Se deberán tomar las medidas pertinentes para proteger a los trabajadores autorizados

13.7.2.3.5. Zonas de tránsito, comunicación y vías de circulación

Las zonas de tránsito y vías de circulación de la obra, incluidas las escaleras, las escalas fijas y los muelles y rampas de carga, deberán estar calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso, de tal manera que se puedan utilizar con facilidad, con toda seguridad y conforme al uso al que se las haya destinado.

13.7.2.3.6. Evacuación de materiales y residuos

Deberá planificarse de forma adecuada la evacuación y transporte de materiales, tierras, escombros y residuos, de manera que los trabajadores no estén expuestos a riesgos para la seguridad o la salud y estén debidamente protegidos contra infecciones u otros factores derivados de tales operaciones.

13.7.2.3.7. Equipos de protección

Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva.

13.7.2.3.8. Equipos de trabajo

Los equipos de trabajo habrán de ser adecuados a la actividad que deba realizarse con ellos y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que garanticen la protección de los trabajadores durante su utilización o la reducción al mínimo de los riesgos existentes.

13.7.2.3.9. Izado de cargas

Área de trabajo: Deberá evitarse el paso de personas bajo cargas en suspensión y, siempre que sea posible, deberá acotarse la zona de izado de las cargas.

Izado de materiales sueltos: Para el izado a las distintas plantas de la obra de materiales sueltos, tales como bovedillas, tejas, ladrillos, etc, se usarán bateas cuyos laterales dispongan de una protección a base de mallazo o de chapa, que evite que las cargas puedan salirse.

En ningún caso las cargas sobrepasarán los bordes de las bateas.

Izado de paquetes de ladrillos: Los paquetes de ladrillos con envoltura plastificada no podrán izarse directamente, sin apoyarse previamente sobre pallets de madera o metálicos y deberán atarse, además, con flejes o elementos similares, que eviten su vuelco.

Carga de materiales de desarrollo longitudinal: Para la elevación de puntales, tablonés, viguetas,...

Y materiales de similares características, se realizará un previo atado de las piezas para impedir que puedan deslizarse y, por tanto, caerse piezas del conjunto de la carga.

Elevación de hormigón: Para elevación de pastas (morteros, hormigones,...) Se usarán cubos con compuerta de descarga y patas de apoyo. Su llenado no rebosará el borde.

13.7.2.3.10. Protección de huecos

13.7.2.3.10.1. Verticales

Los lados abiertos de paredes (fachadas, patios, ascensores,...) estarán protegidos mediante cualquiera de estos sistemas: Como medidas alternativas podrán utilizarse:

- Barandillas de 90 cm. De altura y rodapiés de 15 cm., también de altura. Se cubrirá el hueco intermedio por otra barra o listón intermedio.
- Mallazos de 90 cm. De altura, fijados a elementos resistentes de la obra: Forjados y paredes o pilares.
- Tabicados provisionales de 90 cm. De altura mínima.

La resistencia de estos dispositivos deberá ser suficiente para resistir una carga de 150 kg/ml.

13.7.2.3.10.2. Horizontales

En aquellas zonas en que existan huecos de forjados y circulación de personas deberá adoptarse cualquiera de las siguientes soluciones alternativas:

- Entablados colocados de manera que no se puedan deslizar y cubran la totalidad del hueco.
- Barandillas constituidas por pasamanos a 90 cm. De altura, rodapiés de 15 cm. De altura y una barra o listón intermedio que cubra el hueco existente entre ambos. Estas barandillas, que se fijarán mediante puntales o soportes sujetos al forjado, deberán ser capaces de resistir cargas equivalentes a 150 kg.
- Mallazos con las barras sujetas al forjado desde el momento del hormigonado. Esta protección sólo se podrá utilizar para evitar caídas de personas.

13.7.2.4. De los equipos de trabajo

13.7.2.4.1. Generalidades

13.7.2.4.1.1. Condiciones previas de selección y utilización

Cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizados en el trabajo será seleccionado de modo que no ocasione riesgos añadidos para la seguridad y salud de los trabajadores y/o para terceros.

Los equipos de trabajo y elementos constitutivos de éstos o aparatos acoplados a ellos estarán diseñados y construidos de forma que las personas no estén expuestas a peligros cuando su montaje, utilización y mantenimiento se efectúen conforme a las condiciones previstas por el fabricante.

Las diferentes partes de los equipos, así como sus elementos constitutivos, deben poder resistir a lo largo del tiempo los esfuerzos a que vayan a estar sometidos, así como cualquier otra influencia externa o interna que puedan presentarse en las condiciones normales de utilización previstas.

Los equipos a utilizar estarán basados en las condiciones y características específicas del trabajo a realizar y en los riesgos existentes en el centro de trabajo y cumplirán las normas y disposiciones en vigor que les sean de aplicación, en función de su tipología, empleo y posterior manejo por los trabajadores. No podrá utilizarse para operaciones y en condiciones para las cuales no sea adecuado.

19.7.2.6.1.2. Señalizaciones

El equipo de trabajo deberá llevar las advertencias y señalizaciones indispensables para garantizar la seguridad de los trabajadores. Los sistemas de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y, cuando corresponda, estar identificados con la señalización adecuada.

19.7.2.6.1.3. Medidas de protección

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores contra los riesgos de incendio o de calentamiento del propio equipo, o de emanaciones de gases, polvos, líquidos, vapores u otras sustancias producidas por él o en él utilizadas o almacenadas.

13.7.2.4.2. Máquinas y equipos

13.7.2.4.2.1. Condiciones Generales

La maquinaria a utilizar en obra deberá cumplir con las disposiciones vigentes sobre la materia con el fin de establecer los requisitos necesarios para obtener un nivel de seguridad suficiente, de acuerdo con la práctica tecnológica del momento y a fin de preservar a las personas y los bienes de los riesgos de la instalación, funcionamiento, mantenimiento y reparación de las máquinas.

Toda máquina de nueva adquisición deberá cumplir en origen las condiciones adecuadas a su trabajo, tanto de tipo operativo como de seguridad y se exigirá a su fabricante la justificación de su cumplimiento.

Si como resultado de revisiones o inspecciones de cualquier tipo, se observara un peligro manifiesto o un excesivo riesgo potencial, de inmediato se paralizará la máquina en cuestión y se adoptarán las medidas necesarias para eliminar o reducir el peligro o riesgo.

13.7.2.4.2.2. De transporte horizontal

CARRETILLA MECÁNICA (DUMPER)

Máquina

El asiento y los mandos deberán reunir condiciones ergonómicas para la conducción. Deberá poseer pórtico de seguridad, con resistencia tanto a la deformación como a la compresión. Todos los órganos de dirección y frenado estarán en buenas condiciones de uso. En los de tipo de arranque manual mediante manivela, ésta tendrá la longitud necesaria y la forma adecuada para que en su giro no golpee a elementos próximos de la máquina.

Manipulación

El maquinista del vehículo deberá poseer el permiso de conducir clase B2. Esta medida es aconsejable incluso para el tránsito en el interior de la obra. Para girar la manivela del arranque manual, se cogerá colocando el dedo pulgar del mismo lado que los demás de la mano. Una vez utilizada la manivela en el arranque, será sacada de su alojamiento y guardada en un lugar reservado en el mismo vehículo.

Quedará totalmente prohibida la conducción sin previa autorización de la empresa. Para la conducción, el maquinista hará uso de botas con suelas antideslizantes, guantes de cuero, casco de seguridad no metálico clase N, con barbuquejo, y cinturón antivibratorio.

Es obligatorio en la conducción del dumpers no exceder la velocidad de 20 km/h, tanto en el interior como en el exterior de la obra..

Las zonas por donde circulen estos vehículos no presentarán grandes irregularidades en su superficie.

No se debe circular por pendientes o rampas superiores al 20% en terrenos húmedos, y al 30% en terrenos secos.

El remonte de pendientes bajo carga se efectuará marcha atrás, en evitación de pérdidas de equilibrio y vuelcos. Para el vertido de tierras o materiales a pie de zanjas, pozos, vacíos o taludes, deberán colocarse topes que impidan su total acercamiento y que aseguren el no vuelco de la máquina sobre la excavación.

CAMIÓN DE TRANSPORTE DE MATERIALES

Todos los vehículos dedicados a transporte de materiales deberán estar en perfectas condiciones de uso. La empresa se reserva el derecho de admisión en función de la puesta al día de la documentación oficial del vehículo, en especial en referencia a las revisiones obligatorias de la ITV.

Las cargas se repartirán sobre la caja con suavidad, evitando descargas bruscas y desde altura considerable que desnivele la horizontalidad de la carga y esfuere más unas zonas que otras del camión. El "colmo de la carga" se evitará. Cuando la carga

sea de materiales sólidos, la altura máxima será en función de la altura de gálibo permisible, la menor de las permitidas en el exterior o en el interior de la obra. Cuando el material sea disgregado, el montículo de carga formará una pendiente máxima, por todos sus lados, del 5 %.

CAMIÓN HORMIGONERA

Son de aplicación aquí las medidas preventivas expresadas para las máquinas en general y los camiones de transporte de materiales. El llenado de la cuba deberá ser aquél que, respetando la capacidad de servicio, no derrame material en operaciones simples, como son el traslado en superficies de medias irregularidades y el frenado normal del vehículo.

Los accesos a los tajos serán firmes, para evitar aterramientos. Las pendientes de posibles rampas de acceso a los tajos no serán superiores al 20%. Queda expresamente prohibido estacionar los vehículos-hormigonera a una distancia menor de 2 metros del borde de una excavación en profundidad, sin ningún medio de protección.

13.7.2.4.2.3. De elevación y transporte

GRUA TORRE

Emplazamiento

El emplazamiento de la grúa obedecerá no sólo a razones de rentabilidad, sino que llevará de manera implícita razones de seguridad, sopesándose más estas últimas en caso de riesgo grave. Al ubicar una grúa se procurará evitar las interferencias con los barridos de otras. Si ello no fuera factible, se establecerán los distintos niveles de altura en orden a la planificación y suministro de la obra.

Nunca existirá interferencia libre entre la pluma de una grúa y los mástiles de otras o cualquier elemento fijo de obra o edificios colindantes.

Cimentación de apoyo

Se aconseja, preferentemente, la cimentación en viga corrida de hormigón armado bajo los raíles.

También es admisible el sistema tradicional de balastro de piedra machacada y traviesas de madera u hormigón para apoyo de los raíles.

Periódicamente y en especial cuando sea adversa la climatología, se revisará si el terreno ha tenido asentamiento y, en consecuencia, la cimentación, en particular si el terreno es arcilloso o de relleno.

Vías de rodadura

El tipo de raíl se ajustará, para cada grúa, al establecido por el fabricante de la máquina. El tendido de la vía debe ser totalmente paralelo y horizontal.

Pluma y contrapluma

La pluma deberá instalarse para realizar su barrido, como mínimo, 4,50 m. Por encima del nivel máximo que ha de alcanzar la construcción. Si existen dentro del radio de acción de la grúa edificaciones más altas que la propia a la que sirve se instalará de modo que el contrapeso de la pluma supere al menos en 2,00 m. La más alta de aquéllas.

Cuando una grúa esté fuera de servicio, su pluma se dejará libre a modo de "veleta".

Cables y gancho

No se arrastrará el cable por el suelo durante su montaje. El cable del carro y el de elevación deberán estar siempre bien tensados.

Manipulación y accionamiento

No se permitirá arrancar o arrastrar la grúa con objetos fijos en el suelo o de dudosa fijación.

Igualmente, no se permitirá la tracción en oblicuo de cargas a elevar. No se permitirá la elevación de personas con la grúa ni hacer las pruebas de sobrecarga en punta a base del peso de los propios operarios.

La grúa tiene que disponer, en lugar fácilmente visible, una placa de características que incluya el diagrama de cargas. El personal que la maneje estará perfectamente instruido de las características de carga de la grúa.

Las operaciones con la grúa se detendrán cuando la velocidad del viento supere los 80 km/h.

No permanecerá ningún operario bajo cargas suspendidas aun cuando sea en la futura ayuda de la maniobra de ascenso o descenso de la carga. No se dejará caer el gancho de la grúa al suelo. Serán obligaciones de la empresa, a través del personal designado para ello:

- Reconocimiento de la vía.
- Verificación del aplomado de la grúa.
- Verificación de lastres y contrapesos.
- Verificación de niveles de aceite y conocimiento de los puntos de engrase.
- Comprobación de los mandos en vacío.

- Comprobación de la actuación correcta de los dispositivos de seguridad.
- Correcta puesta "fuera de servicio" de la grúa.
- Comprobación del estado de los cables de acero y accesorios de elevación.
- Se resolverá con inmediatez cualquier anomalía observada en el funcionamiento de la grúa en las comprobaciones que se efectúen.

El gruista no realizará maniobras simultáneas. Los movimientos a seguir para desplazar una carga a otro lugar serán los siguientes:

- Izada de la carga.
- Orientación de la flecha en la dirección del lugar de descarga.
- Colocación de la carga sobre la vertical del punto de descarga.
- Descenso de la carga.

GRUA DE PEQUEÑO BRAZO (WINCHE)

Máquina

El anclaje o contrapeso de su base estará de acuerdo con la capacidad de carga mayorada de la máquina. El anclaje se realizará a elementos resistentes de la estructura del edificio, procurando, cuando éstos sean elementos lineales, que se realice, al menos, sobre dos de ellos.

CAMIÓN GRUA

Para circular a través de vías públicas cumplirá con los requisitos exigidos por los organismos competentes, siendo la responsabilidad derivada de accidentes, durante todo el servicio, de la empresa a la que se contrate este medio.

Se procurará que los accesos a los tajos sean firmes, para evitar aterramientos. Las pendientes de posibles rampas de acceso a los tajos no serán superiores al 20%. Se utilizarán tablonos o chapas de palastro para salvar irregularidades o zonas blandas del terreno de paso.

Las operaciones de elevación y descenso de cargas se realizarán previa instalación de los gatos estabilizadores, dispuestos sobre base regularizada y firme y nivelada la máquina.

13.7.2.4.2.4. De movimiento de tierras y acondicionamiento del terreno

Generalidades:

Estarán equipadas con:

- Señalización acústica automática de marcha atrás.
- Faros para desplazamientos de marcha hacia delante o hacia atrás.
- Cabina de seguridad o, en su caso, pórtico de seguridad.
- Retrovisores a ambos lados.
- Extintor portátil de 6 Kg. De polvo seco.
- Un elemento que permita al maquinista quitarse el barro del calzado.

No se permitirá el acceso, cuando una máquina esté trabajando, a la zona integrada en su radio de acción de desplazamiento.

No se abandonará la máquina por el conductor sin estar en función de parada, inmovilizada y con sus equipos de trabajo en reposo sobre el suelo.

BULLDOZER

La circulación y maniobras deben ser lentas, pero coordinadas durante el ciclo de trabajo. Se deben utilizar los equipos de trabajo adecuados a la tipología del terreno y a la operación a realizar.

Para la escarificación se utilizarán ripper de tres dientes en terrenos blandos y poco estratificados. Para terrenos duros o poco estratificados es necesario el empleo de ripper de un diente.

Es preferible dar unas pasadas de ripado, dejando una pequeña capa de material suelto para arrastrar a continuación con la cuchilla. Esto aumenta la tracción y disminuye averías y riesgos.

PALA CARGADORA

Debe realizarse una inspección previa de la zona de trabajo, para conocer si existen servidumbres o servicios que puedan ser afectados. Asimismo, se recogerán datos sobre el estado de la superficie de trabajo y sobre los materiales a mover. Las palas se utilizarán para las operaciones de carga y no para las de excavación. Según su tipología, debe comprobarse el tensado de las cadenas o la presión de los neumáticos de forma periódica.

RETROEXCAVADORA

Se deberá utilizar retroexcavadora sobre orugas en terrenos blandos para trabajos "de materiales duros y trayectos cortos, o mejor sin desplazamiento y utilizar retro sobre neumáticos en terrenos duros y abrasivos para materiales sueltos o de compacidad media y desplazamientos.

Las retro están diseñadas tanto para la carga como para excavar. Deben dotarse del tipo de cuchara de capacidad y modelo según la obra a realizar. En trabajos realizados en posición estática, la máquina debe fijarse mediante sus estabilizadores apoyados sobre base firme y, además, la deberá estar nivelada.

Es necesario hacer retroceder la máquina cuando la cuchara comienza a excavar por debajo de la superficie de apoyo, al objeto de evitar su cabeceo y vuelco. En general y salvo casos justificados, no se trabajará sobre pendientes superiores al 20% en terrenos húmedos y al 30% en terrenos secos que sean deslizantes.

Al cargar sobre camión, la cuchara de la retro no deberá pasar nunca por encima de la cabina.

MOTONIVELADORA

Nunca debe emplearse como bulldozer, debido a los accidentes que pueden surgir y al gran deterioro que puede sufrir la máquina. Su longitud de cuchilla, en disposición de avance, y la propia del conjunto de la máquina hacen que el área de riesgo durante el trabajo y maniobras sea muy amplia.

Estas máquinas no sobrepasan pendientes superiores del 40%. No deben realizarse trabajos o maniobras sacando el conductor el cuerpo fuera de la máquina. El maquinista deberá hacer uso de cinturón abdominal antivibratorio.

COMPACTADORA

Teniendo en cuenta la monotonía que pueden representar las actuaciones con estas máquinas, serán necesarias rotaciones del personal y controlar su aptitud durante la permanencia en la conducción, o bien establecer descansos necesarios durante la jornada.

13.7.2.4.2.5. De cimentación y estructuras de hormigón

HORMIGONERA

Máquina

El mando de puesta en marcha y parada estará situado de forma fácil de localizar, de modo que no pueda accionarse accidentalmente su puesta en marcha, que sea fácil de acceder para su parada y no esté situado junto a órganos móviles que puedan producir atrapamiento.

Manipulación

Los trabajadores que manipulen esta máquina deberán estar autorizados e instruidos en su uso y ser conocedores de los riesgos de su funcionamiento, carga y limpieza.

Mantenimiento

Al terminar el trabajo se limpiará de las materias adheridas con agua al chorro. Todas las operaciones de mantenimiento, reparación o limpieza se realizarán a máquina parada y desconectada de la corriente eléctrica.

VIBRADOR

Máquina

Los vibradores de origen eléctrico tendrán una protección de aislamiento eléctrico de grado 5, doble aislamiento, y figurará en su placa de características el anagrama correspondiente de lo que posee.

Manipulación

El manejo del vibrador se hará siempre desde una posición estable sobre una base o plataforma de trabajo segura, nunca sobre bovedillas o elementos poco resistentes. Cuando el trabajo se desarrolle en zonas con riesgo de caída de altura se dispondrá de la protección colectiva adecuada.

Mantenimiento

Terminado el trabajo se limpiará el vibrador de las materias adheridas, previamente desconectado de la red.

ENDEREZADORA, CORTADORA Y LABRADORA DE FERRALLA

Generalidades

Se ubicarán dentro de los espacios de la obra, procurando que queden fuera de la influencia de cargas suspendidas. Deberá prepararse el suelo de la zona prevista para el taller de ferralla alisando, compactando y drenando, en su caso, si se prevé el riesgo de encharcamiento

Máquina

La manguera de alimentación eléctrica deberá estar empotrada y aislada bajo tubo de protección. Las partes metálicas de las máquinas eléctricas estarán conectadas al sistema de puesta a tierra.

Dispondrán de sistema de guiado de barras hacia los mecanismos de enderezado, corte y labrado.

MÁQUINAS PARA EL BOMBEO DE HORMIGÓN

Generalidades

Será necesario estudiar la accesibilidad del sistema al lugar de la obra, su estacionamiento en lugares públicos y las incidencias sobre terceros, así como la influencia de los camiones hormigoneras de suministro, adoptándose las medidas de protección, señalización, reservas, etc, de acuerdo con los riesgos que se determinen.

La subcontrata de bombeo de hormigón debe garantizar que las máquinas de bombeo, la tolva de recepción, la red de distribución y demás componentes se encuentran en buen estado de uso y mantenimiento.

De la máquina, elementos complementarios y otras consideraciones de vertido

La máquina se asentará sobre base firme, regular y con la máxima horizontalidad posible. En su disposición de trabajo siempre estará fijada al suelo mediante sus estabilizadores delanteros y traseros, dispuestos éstos sobre firme o durmientes repartidores.

Mantenimiento

Se procederá a la limpieza del sistema una vez finalizado el trabajo de bombeo. Las materias adheridas y el resto de éstas en operaciones sucesivas son origen de deterioro del sistema, obstrucciones, reventamiento de conducciones, etc., cuyo alcance puede originar daños personales.

Personal de manejo y otras personas afectas

El personal de manejo deberá estar especializado en la máquina y adiestrado en los movimientos, verticales y horizontales, necesarios para alcanzar el punto de vertido. El personal, en el bombeo de hormigón, debido a la suciedad de este trabajo, deberá hacer uso de ropa de trabajo adecuada.

Utilizarán los EPI necesarios para evitar el contacto directo con el hormigón.

13.7.2.4.3. Medios auxiliares

13.7.2.4.3.1. De elevación, carga, transporte y descarga de materiales

La carga debe ser compacta y en aquellos materiales que por sí mismos no lo permitan, serán empaquetados y colocados en recipientes adecuados. La carga paletizada no rebasará el perímetro del palet (100 x 80) y su altura máxima no deberá exceder de 1 m. El peso bruto de palet y carga no deberá exceder de 700 kg.

13.7.2.4.3.2. Plataformas de trabajo

El ancho mínimo del conjunto será de 60 cm. Los elementos que las compongan se fijarán a la estructura portante, de modo que no puedan darse basculamientos, deslizamientos u otros movimientos peligrosos.

Cuando se encuentren a dos o más metros de altura, su perímetro se protegerá mediante barandillas resistentes de 90 cm. De altura. En el caso de andamiajes, por la parte interior o del parámetro, la altura de las barandillas podrá ser de 70 cm. De altura. Esta medida deberá complementarse con rodapiés de 20 cm. De altura, para evitar posibles caídas de materiales, así como con otra barra o listón intermedio que cubra el hueco que quede entre ambas.

Si se realiza con madera, ésta será sana, sin nudos ni grietas que puedan dar lugar a roturas y con espesor mínimo de 5 cm. Si son metálicas deberán tener una resistencia suficiente al esfuerzo a que van a ser sometidas en cada momento. Se cargarán, únicamente, los materiales necesarios para asegurar la continuidad del trabajo.

13.7.2.4.3.3. Andamios

Condiciones generales

Antes de su primera utilización, el jefe o encargado de las obras efectuará un riguroso reconocimiento de cada uno de los elementos que componen el andamio y, posteriormente, una prueba a plena carga.

ANDAMIOS DE BORRIQUETAS

Condiciones generales

Hasta 3 m. De altura, podrán emplearse sin arriostamientos. Cuando se empleen en lugares con riesgo de caída desde más de 2 m. De altura, se dispondrán barandillas resistentes, de 90 cm. De altura (sobre el nivel de la citada plataforma de trabajo) y rodapiés de 20 cm. Los tablones deberán atarse en sus extremos para evitar posibles vuelcos.

Plataformas de trabajo

Se realizarán con madera sana, sin nudos o grietas que puedan ser origen de roturas. El espesor mínimo de los tablones será de 5 cm. El ancho mínimo del conjunto será de 60 cm. Los tablones se colocarán y atarán de manera que no puedan darse basculamientos u otros movimientos peligrosos. Se cargarán únicamente los materiales necesarios para asegurar la continuidad del trabajo. Podrán utilizarse plataformas metálicas siempre que se garantice la estabilidad del conjunto.

ANDAMIOS COLGADOS

Estabilidad

Los pescantes serán, preferiblemente, vigas de hierro y si las vigas son de madera se utilizarán tablones (de espesor mínimo de 7,5 cm), dispuestos de canto y pareados. La fijación de cada pescante se efectuará anclándolo al forjado y, cuando éste sea unidireccional, quedará fijado, al menos, sobre tres nervios. El elemento de anclaje estará dispuesto de manera cruzada y perpendicular a los nervios del forjado. Si ello no fuera factible se utilizarán contrapesos de hormigón debidamente unidos entre sí para evitar vuelcos y, por consiguiente, pérdida de efectividad.

En ningún caso se permitirá el uso de sacos ni bidones llenos de tierra, grava u otro material. Los cables y/o cuerdas portantes estarán en perfecto estado de conservación. Se pondrá especial cuidado en el tiro uniforme de los cabos o cables en los movimientos de ascenso y descenso, para evitar saltos bruscos de la plataforma de trabajo. El aparejo usado para subir o bajar el andamio deberá revisarse, cuidando de las correctas condiciones de uso del seguro y de la limpieza y engrase, para evitar el engarrotado. Plataformas de trabajo

Se tendrán en cuenta las instrucciones recogidas en el correspondiente apartado de este Pliego.

Acotado del área de trabajo

En todo momento se mantendrá acotada la zona inferior a la que se realizan los trabajos y si eso no fuera suficiente, para evitar daños a terceros, se mantendrá una persona como vigilante.

Protecciones personales

Los operarios deberán utilizar cinturón de seguridad, del tipo "anticaída", auxiliado por una cuerda "salvavidas" vertical, independientemente de elementos de cuelgue del andamio y un dispositivo anti-caída homologado.

ANDAMIOS TUBULARES

Estabilidad

Los apoyos en el suelo se realizarán sobre zonas que no ofrezcan puntos débiles, por lo que es preferible usar durmientes de madera o bases de hormigón, que repartan las cargas sobre una mayor superficie y ayuden a mantener la horizontalidad de la plataforma de trabajo. Se dispondrán varios puntos de anclaje distribuidos por cada cuerpo de andamio y cada planta de la obra, para evitar vuelcos.

Todos los cuerpos del conjunto deberán disponer de arriostramientos del tipo de "Cruces de San Andrés". Durante el montaje, se vigilará el grado de apriete de cada abrazadera, para que sea el idóneo, evitando tanto que no sea suficiente y pueda soltarse como que sea excesivo y pueda partirse.

Plataformas de trabajo

Se tendrán en cuenta las instrucciones recogidas en el apartado correspondiente del presente Pliego.

Acotado del área de trabajo

En todo momento se mantendrá acotada la zona inferior a la que se realizan los trabajos y si esto no fuera suficiente, para evitar daños a terceros, se mantendrá una persona como vigilante.

Protecciones personales

Para los trabajos de montaje, desmontaje, ascenso y descenso se utilizarán cinturones de seguridad y dispositivos anticaída, caso que la altura del conjunto supere en más de una planta de la obra o que se disponga de escaleras laterales especiales, con suficiente protección contra caídas desde altura.

13.7.2.4.3.4. Pasarelas

Cuando sea necesario disponer pasarelas, para acceder a las obras o para salvar desniveles, éstas deberán reunir las siguientes condiciones mínimas:

- Su anchura mínima será de 60 cm.
- Los elementos que las componen estarán dispuestos de manera que ni se puedan separar entre sí ni se puedan deslizar de sus puntos de apoyo. Para ello es conveniente disponer de topes en sus extremos, que eviten estos deslizamientos.
- Cuando deban salvar diferencias de nivel superiores a 2 m., se colocarán en sus lados abiertos barandillas resistentes de 90 cm. De altura y rodapiés de 20 cm., también de altura.
- Siempre se ubicarán en lugares donde no exista peligro de caídas de objetos procedentes de trabajos que se realicen a niveles superiores.

13.7.2.4.3.5. Escaleras

ESCALERAS FIJAS DE OBRA

Hasta tanto no se ejecuten los peldaños y barandillas definitivas de obra, las escaleras se deberán proteger de la siguiente manera:

- Peldañado de ancho mínimo de 55 cm. Y de 17 x 29 cm. De tabica y huella respectivamente.
- Quedará expresamente prohibido el usar, a modo de peldaños, ladrillos sueltos fijados con yeso.

- En los lados abiertos se dispondrán barandillas resistentes, de 90 cm. De altura, y rodapiés de 15 cm., cubriéndose el hueco existente con otra barra o listón intermedio.
- Como solución alternativa se podrán cubrir estos lados abiertos con mallazos o redes.

ESCALERAS DE MANO

Se ubicarán en lugares sobre los que no se realicen otros trabajos a niveles superiores, salvo que se coloquen viseras o marquesinas protectoras sobre ellas. Se apoyarán en superficies planas y resistentes.

Las de tipo carro estarán provistas de barandillas. No se podrá transportar a brazo, sobre ellas, pesos superiores a 25 kg. En la base se dispondrán elementos antideslizantes. Si son de madera:

- Los largueros serán de una sola pieza.
- Los peldaños estarán ensamblados en los largueros y no solamente clavados.
- No deberán pintarse, salvo con barniz transparente.

Queda prohibido el empalme de dos escaleras (salvo que cuenten con elementos especiales para ello).

- No deben salvar más de 5 m., salvo que estén reforzadas en su centro.

Para salvar alturas superiores a 7 metros serán necesarios:

- Adecuadas fijaciones en cabeza y base.
- Uso de cinturón de seguridad y dispositivo anticaída, cuyo tipo y características serán indicados en la hoja correspondiente de este tipo de protección.

13.7.2.5. De la ejecución de la obra

13.7.2.5.1. Movimientos de tierras y acondicionamiento del terreno

13.7.2.5.1.1. Generalidades

Actuaciones previas

Antes de comenzar los trabajos se deberá realizar un estudio detallado de todas aquellas condiciones que puedan afectar a la estabilidad de las tierras. A este respecto, se prestará especial atención a cuestiones tales como proximidad de construcciones y estado de las mismas, circulación y aparcamiento de vehículos, focos de vibraciones, filtraciones, etc.

Previo al inicio de los trabajos de movimientos de tierras deberá comprobarse si existen conducciones de agua, gas o electricidad. Una vez localizadas, se deberán señalar de manera clara e inteligible.

Estas situaciones se deberán poner en conocimiento tanto de la Dirección Facultativa como del responsable del seguimiento del Plan de Seguridad, para actuar en consecuencia según cada situación concreta.

Actuaciones durante los trabajos

Diariamente, antes de comenzar los trabajos, se vigilará y comprobará cualquier aspecto que pueda incidir en las condiciones de estabilidad del terreno, especialmente filtraciones y variaciones del nivel freático. Ante cualquier alteración, el responsable del tajo adoptará medidas inmediatas para prevenir derrumbamientos y llegará a la paralización si fuese necesario. Esta situación se comunicará a la Dirección Técnica y al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud. Diariamente, antes de comenzar los trabajos, se vigilará el estado de los sistemas de prevención y protección, tales como taludes y/o entibaciones. No se dará comienzo a los trabajos hasta que no existan garantías de seguridad tanto para el personal como para el entorno material. El jefe de obra deberá designar a la persona/s encargada/s de tal misión.

Caso de que, por cualquier circunstancia, no se pueda circular por las proximidades de la excavación, la zona prohibida se delimitará y señalizará claramente, sin que puedan quedar dudas sobre tal prohibición. Por la noche, la señalización se efectuará con luces rojas, separadas entre si no más de 10 m. Y cuyas condiciones serán las estipuladas en el correspondiente apartado de este Pliego "Iluminación y señalización".

Cuando existan encharcamientos se facilitará a los operarios botas de agua. Asimismo, en épocas de lluvias, se les facilitarán trajes impermeables.

Las maniobras de máquinas y camiones se realizarán con el auxilio de otra persona que, situada fuera de tales vehículos, ayude al conductor en su trabajo a fin de evitar atropellos a otras personas y las caídas de los citados vehículos al fondo de las excavaciones.

Cuando varias máquinas y vehículos puedan interferirse en sus movimientos, deberán señalizarse de manera clara y precisa los caminos y áreas de actuación de cada una. Asimismo, se advertirá a los conductores de las prioridades de actuación o paso que marque el jefe de obra o la persona en quien éste delegue.

13.7.2.5.1.2. Excavaciones para zanjas y pozos

A fin de evitar derrumbamientos se adoptarán, de manera precisa, aquellos sistemas constructivos (taludes, entibaciones,...) Que figuren en el proyecto de ejecución de las obras. Los productos procedentes de la excavación se acopiarán a distancia suficiente del borde de la misma. Esta separación, que en ningún caso será inferior a 60 cm., estará en función del tipo de terreno y del sistema constructivo previsto en el proyecto de ejecución. Se observarán para su desarrollo las órdenes dadas por la Dirección Facultativa.

13.7.2.5.1.3. Equipos de protección individual

Todo el personal utilizará equipos de protección individual, complementarios de los de tipo colectivo.

Estos equipos, que deberán estar homologados, serán:

- Cascos.
- Protectores auditivos.
- Gafas (montura y oculares) contra impactos.
- Guantes
- Calzados contra riesgos mecánicos. Clase 1.
- Botas impermeables, Clase N, en caso de encharcamientos.

Cuando la aspiración de polvo sea insuficiente, los que estén en el frente de ataque de la excavación usarán, además, adaptador facial, con filtro mecánico. Para el riesgo de existencia de gases nocivos, estarán previstos equipos semiautónomos de aire fresco.

13.7.2.5.2. Cimentaciones

13.7.2.5.2.1. Generalidades

Antes de comenzar los trabajos se preparará el terreno en las zonas en que deban circular máquinas y vehículos, de modo que quede asegurada la planeidad del mismo. En los lugares en que hayan de realizarse excavaciones, o ya estén ejecutadas, se tendrán en cuenta las condiciones exigidas en el correspondiente apartado de este Pliego. Se vigilará que por las zonas de paso de vehículos y máquinas no existan conductores eléctricos. Si ello no fuese posible, éstos se colocarán elevados y enterrados y protegidos por una canalización resistente.

Se determinará y acotará la zona de interferencia de las máquinas de modo que se evite el acceso a ella a personas ajenas a tales tareas. En el caso de máquinas de pilotaje, la zona de prohibición de paso o permanencia se extenderá al menos a 5 m. De las máquinas. Las protecciones de tipo personal (EPI) que deberán utilizar los operarios que realicen tales trabajos serán:

- Casco de seguridad.
- Gafas de protección contra impactos.
- Mono de trabajo, impermeable en épocas de lluvia.
- Calzado de seguridad, con puntera y plantilla de seguridad.

- Botas impermeables, también con puntera y plantilla de seguridad, para los trabajos de hormigonado y cuando haya barro en el área de trabajo.
- Guantes de cuero.

13.7.2.5.3. Saneamiento

13.7.2.5.3.1. Saneamiento horizontal enterrado

Condiciones previas

Antes de comenzar los trabajos se realizará un análisis de las posibles influencias que otras conducciones (agua, gas, electricidad) puedan tener sobre el trazado de la red de saneamiento proyectada y sobre los trabajos a ejecutar. Se realizarán provisiones de materiales para refuerzos de entibación, ante la posibilidad de que puedan aparecer situaciones imprevistas durante los trabajos.

Condiciones durante los trabajos

Las condiciones en que se deban realizar los trabajos de movimiento de tierras serán las estipuladas en el correspondiente apartado de este Pliego. Los tubos para la futura conducción de saneamiento se colocarán separados de la zona de excavación. La separación estará en función de la proximidad de la zanja, de su sistema de protección y de las características del terreno. En cualquier caso, los tubos se apilarán sobre una superficie horizontal y fijados mediante sistemas de cuñas y topes que eviten su deslizamiento.

Se prohibirá que ningún operario permanezca en solitario en el fondo de pozos o zanjas. Deberán estar sujetos por medio de cuerdas y unidos a la parte superior y con la vigilancia de otros operarios. Para la detección de gases se usarán detectores específicos y nunca sistemas que actúen por medio de llama.

Caso de utilizarse lámparas eléctricas portátiles, éstas reunirán los requisitos establecidos en el correspondiente apartado de este Pliego. Se adoptarán medidas para evitar el vuelco de las máquinas que deban aproximarse al borde de la excavación, así como para contrarrestar las presiones que puedan ejercer sobre las paredes de la misma.

Condiciones posteriores

Las zanjas deberán cubrirse tras la finalización de la colocación de las conducciones y la inspección por parte de los técnicos de la Dirección Facultativa.

13.7.2.5.4. Estructuras

13.7.2.5.4.1. Estructuras de hormigón

GENERALIDADES

Condiciones previas

Previamente al vertido del hormigón en camión-hormigonera, se instalarán fuertes topes antideslizantes en el lugar en que haya de quedar situado el camión. Para la colocación de bovedillas de entrevigados y hormigonado de forjados se utilizarán plataformas de apoyo, para no pisar directamente sobre las bovedillas. Estas plataformas tendrán una anchura mínima de 60 cm.

Antes de comenzar los trabajos se comprobará que todos los huecos de forjado y laterales abiertos estén debidamente protegidos, para evitar caídas de operarios al vacío, a partir de la primera planta, o desde 3 metros de altura.

Para acceso a distintas plantas se evitará que se realice a través de losas de escalera sin el peldaño correspondiente y sin los lados abiertos protegidos mediante barandillas resistentes o redes. Si tales protecciones no existiesen, el acceso se realizará mediante escaleras metálicas, que cumplirán las prescripciones establecidas en el correspondiente apartado de este Pliego.

Condiciones durante los trabajos

No se iniciará el hormigonado sin que los responsables técnicos hayan verificado las condiciones de los encofrados. Para el hormigonado de pilares se usarán castilletes protegidos mediante barandillas laterales. Para el hormigonado de forjados unidireccionales se usarán pasarelas de 60 cm. De anchura, para que pisen los operarios.

Se vigilará que no se acumule excesivo hormigón en una determinada zona, para evitar hundimientos de los forjados.

Se suspenderán los trabajos cuando las condiciones climatológicas sean adversas. Se vigilará, por parte del encargado, que antes de realizar operaciones de regado de la zona hormigonada, no haya en el entorno máquinas o equipos eléctricos.

Condiciones posteriores

Los forjados y vigas no serán utilizados como plataformas para circular hasta pasadas, al menos, 24 horas de su hormigonado. Las plantas de estructura finalizadas y en las que no se deba efectuar ningún trabajo deberán ser condenadas en su acceso; extremo que deberá quedar debidamente señalizado.

ENCOFRADOS

Trabajos previos en taller auxiliar

La ubicación de los talleres se determinará cuidando que no existan riesgos de caídas de materiales y/o herramientas sobre los operarios que deban realizar estos trabajos. Caso de no ser factible, se dispondrá de sistemas o viseras capaces de resistir los impactos.

Se organizará el acopio de materiales de modo que no interrumpan las zonas de paso. Los recortes y clavos se amontonarán y eliminarán de la obra lo antes posible. Se

vigilará especialmente la retirada de clavos, doblándose los que estén clavados en tablas.

Las condiciones de la sierra circular de mesa serán las indicadas en el correspondiente apartado de este

Pliego sobre "Maquinaria". Independientemente de ello, se procurará colocar la máquina respecto al viento dominante, de modo que el serrín no se proyecte sobre la cara del operario que la manipule.

Condiciones de montaje de encofrados

Se vigilarán las condiciones de limpieza de tablas, materiales sueltos y clavos que puedan dificultar las condiciones de circulación por el área de trabajo. Se vigilarán las condiciones de los puntales antes de su montaje y se desecharán los que no reúnan las condiciones establecidas por la Dirección Facultativa. Se prohibirá, expresamente, usar los elementos del encofrado en sustitución de medios auxiliares.

Para el montaje de pilares se usarán castilletes con los lados protegidos mediante barandillas de 90 cm.

De altura y rodapiés de 20 cm. De altura. Se suspenderán los trabajos cuando haya fuertes vientos o lluvias.

Condiciones posteriores a los trabajos

Finalizado el desencofrado se cortarán los latiguillos o separadores de encofrado a ras de cara de los elementos hormigonados.

TRABAJOS DE FERRALLA

Trabajos previos en taller auxiliar

Su ubicación se determinará cuidando que no existan riesgos de caídas de materiales y/o herramientas sobre los operarios que deban realizar estos trabajos. Caso de no ser posible, se dispondrán sistemas de viseras capaces de resistir los impactos.

Se organizará el acopio de la ferralla de modo que estos materiales no interrumpan las zonas de paso.

Sobre los pasillos o mallazos se pondrán planchas de madera, a fin de facilitar el paso si se debe andar por su parte superior.

Los desperdicios, despuntes y recortes se amontonarán y eliminarán de la obra lo antes posible, depositándolos previamente en bateas bordeadas que eviten los derrames. Los medios auxiliares (mesas, borriquetas,...) Serán estables y sólidos.

Se usarán maquinillas para el montaje y atado de estribos. La superficie de barrido de las barras en su doblado deberá acotarse. Las condiciones de estas máquinas serán las estipuladas en el apartado de "Maquinaria" de este Pliego.

Condiciones durante los trabajos de montaje de las armaduras

Se prohibirá, expresamente, el tránsito de los ferrallistas sobre los fondos de los encofrados de jácenas, zunchos o apoyos intermedios de las viguetas. Para evitarlo se colocarán pasarelas de 60 cm. De anchura, debidamente apoyadas en zonas estables.

Las maniobras de colocación "in situ" de pilares y vigas suspendidas con ganchos de la grúa se ejecutarán con, al menos, tres operarios: dos guiando con sogas o ganchos y el resto efectuando normalmente las correcciones de la ubicación de estos elementos.

Se prohibirá, expresamente, que los elementos de ferralla verticales sean usados en lugar de escaleras de mano o de andamios de borriquetas. Se suspenderán los trabajos con fuertes vientos o lluvias.

DESENCOFRADOS

Condiciones previas

El desencofrado sólo podrá realizarse cuando lo determine la Dirección Técnica de las obras.

Condiciones durante los trabajos

No se comenzarán los trabajos sin haber adoptado medidas conducentes a evitar daños a terceros, tanto con la colocación de sistemas de protección colectiva como con señalización. Al comenzar los trabajos se aflojarán en primer lugar, gradualmente, las cuñas y los elementos de apriete. La clavazón se retirará por medio de barras con los extremos preparados para ello (tipo "pata de cabra"). Se vigilará que en el momento de quitar el apuntalamiento nadie permanezca bajo la zona de caída del encofrado.

Para ello, al quitar los últimos puntales, los operarios se auxiliarán de cuerdas que les eviten quedar bajo la zona de peligro.

Actuaciones posteriores a los trabajos

Al finalizar las operaciones, tanto maderos como puntales se apilarán de modo que no puedan caer elementos sueltos a niveles inferiores. Los clavos se eliminarán o doblarán, dejando la zona limpia de ellos.

13.7.2.5.4.2. Estructuras metálicas

Generalidades

Condiciones previas

Los elementos montados desde taller estarán dispuestos de manera que puedan ser transportados sin excesiva dificultad hasta la obra. En caso necesario, se obtendrán los pertinentes permisos y medios de acompañamiento.

Condiciones durante los trabajos

Los trabajos se realizarán bajo la supervisión de una persona responsable, designada al efecto por el empresario. El montaje lo realizarán operarios especializados, que se auxiliarán de grúas para la elevación de los distintos elementos de la estructura y la suspensión de módulos para su acople.

Se reducirá al mínimo la permanencia en altura del personal de montaje. Para ello se realizará a nivel del suelo el mayor número de acoples posible. Cuando un operario no pueda ser protegido por protecciones colectivas del riesgo de caídas desde altura, se utilizarán sistemas "canastillos" fijos o autopropulsados. En último caso deberán usarse cinturones de seguridad, tipo "caída", fijados a un elemento resistente. El punto de fijación del cinturón se determinará previamente, sin dar lugar a improvisaciones.

13.7.2.5.5. Albañilería

Generalidades

Todos los trabajos comprendidos en este capítulo se ejecutarán de acuerdo con las prescripciones establecidas en los correspondientes apartados de este Pliego. Los EPI que deberán utilizar los operarios que realicen estos trabajos serán:

- Cascos.
- Calzado de seguridad con puntera y plantilla reforzadas.
- Guantes de cuero, exceptuando los operarios que realicen tareas de corte con sierras circulares o máquinas similares.
- Gafas de seguridad, para los que trabajen con sierras circulares.
- Mascarilla con filtro mecánico, para quienes trabajen con sierras circulares.
- Cinturones de seguridad, tipo anticaída, los que estén sobre andamios colgados.
- Cinturón de seguridad, tipo sujeción, los que realicen operaciones de recogida de cargas del exterior.

13.7.2.5.6. Cubiertas

13.7.2.5.6.1. Inclinadas

Condiciones previas

Hasta tanto no deba realizarse ningún trabajo, deberá prohibirse el acceso mediante cualquier sistema que neutralice o condene el paso, medida que se complementará con una señalización clara y precisa.

Deberá determinarse la zona de acceso a cubierta de modo que, en todo momento, los operarios queden protegidos contra caídas desde altura. La protección será a base de barandillas, bien sean las definitivas u otras provisionales, o mediante sistemas alternativos de redes o mallazos que cubran tanto los huecos de forjado como los laterales de la cubierta. Se dispondrán, en los faldones, pasarelas con travesaños que faciliten la estabilidad de los operarios. Se tendrá en cuenta, en esta fase:

- El lugar de almacenaje de materiales bituminosos y de los inflamables.
- Los puntos de anclaje de los cinturones de seguridad.
- Las necesidades de equipos de protección personal.

Los operarios utilizarán calzado antideslizante. Para la colocación de los sistemas de protección colectiva, los operarios usarán cinturones de seguridad, tipo "caída", fijados a puntos establecidos y colocados con anterioridad a estas operaciones.

Condiciones durante los trabajos

Si en algún lugar los operarios no quedan cubiertos contra caídas desde altura, utilizarán como medida alternativa cinturones de seguridad, tipo "caída", fijados a puntos establecidos y colocados con anterioridad a estas operaciones.

Los acopios de materiales se repartirán por toda la zona de cubierta, evitando acumulaciones excesivas en lugares puntuales. Asimismo, se adoptarán medidas para que esos materiales no caigan al vacío por causa de la pendiente de la cubierta.

Durante los trabajos de soldadura de telas asfálticas se señalará debidamente la zona en que se efectúen estas operaciones, para evitar peligros innecesarios a otros operarios. Al efectuar interrupciones provisionales los trabajadores deberán asegurarse de que los mecheros usados para soldadura de telas asfálticas queden bien apagados. Además, se tomarán precauciones para no dejar las botellas en zonas con riesgo de golpes o al sol.

Se vigilará, en todo momento, que las zonas de paso y áreas de trabajo estén limpias de materiales sueltos o resbaladizos y de escombros. Se suspenderán los trabajos en los casos de lluvia o viento superior a 50 km/h.

En los casos de fuerte viento, además, se adoptarán precauciones para evitar la caída al vacío de materiales sueltos y de herramientas. Para el acceso a la zona de cubierta se usarán escaleras de mano o andamiajes. Éstos cumplirán los requisitos exigidos en el correspondiente apartado de este Pliego.

Para la circulación sobre zonas de cubiertas realizadas con materiales frágiles o quebradizos se deberá advertir al personal que no se pise directamente, bajo ningún concepto, sobre las placas, corchos y correas, por lo que se instalarán pasarelas de 60 cm. De anchura, las cuales dispondrán de unos listones o travesaños que sirvan a modo de escalones. La pasarela se sujetará en ganchos especiales, colocados a tope, de modo que eviten deslizamientos.

Esta medida se complementará con el uso de cualquiera de estas soluciones:

- Redes colocadas por la parte inferior.
- Cinturones de seguridad tipo anti-caída. El uso de cinturones de seguridad requerirá que previamente se hayan fijado a puntos de anclaje acoplados a las ondas de las placas.

Condiciones posteriores a la ejecución de los trabajos

Al finalizar los trabajos se retirarán de los faldones de cubierta los materiales u otros elementos sueltos que puedan deslizarse y caer al vacío.

13.7.2.5.7. Instalaciones

Todos los trabajos comprendidos en este capítulo se ejecutarán de acuerdo con las prescripciones establecidas en los correspondientes apartados de este Pliego. Los equipos de protección individual que deberán utilizar los operarios, en el caso de efectuar trabajos de soldadura, son los indicados en el correspondiente apartado de este Pliego y, de modo general, serán:

- Cascos.
- Calzado de seguridad con plantilla y puntera reforzada.
- Guantes de cuero, para operaciones de carga y descarga y manipulación de materiales.
- Guantes aislantes de electricidad para los instaladores eléctricos y aquéllos que actúen en estas instalaciones.
- Mono de trabajo.
- Gafas con montura y oculares de protección contra impactos.

13.7.2.5.8. Revestimientos

Los trabajos comprendidos en este capítulo se ejecutarán de acuerdo con las prescripciones establecidas en los apartados de este Pliego. Los EPI que se deberán utilizar en estos trabajos serán:

- Cascos.
- Calzado de seguridad con puntera y plantilla reforzadas.
- Guantes de goma, exceptuando a los operarios que realicen tareas de corte con sierras circulares o máquinas similares.
- Mascarilla con filtro mecánico, para aquellos que trabajen con sierras circulares.

- Cinturones de seguridad, tipo "caída", los que se encuentren sobre andamios colgados.
- Cinturón de seguridad, tipo "sujeción", los que realicen operaciones de recogida de cargas y trabajos en lugares próximos a huecos (huecos de escalera, huecos de patio, etc.).

13.7.2.5.9. Carpinterías

Condiciones durante los trabajos

Durante la colocación de la carpintería exterior no se permitirá que nadie realice trabajos sin utilizar la protección correspondiente, con preferencia la de tipo colectivo y, en su defecto, el cinturón de seguridad, bien de "caída", bien de "sujeción" según los casos. La colocación de puertas, ventanas y, en general, piezas cuya dimensión mayor sea de, al menos, 2 m. Deberá ser efectuada por dos personas. La existencia de carpinterías o elementos de las mismas cuya colocación sea provisional o no esté del todo colocada deberá quedar claramente señalizada. Se mantendrán buenas condiciones de ventilación durante las operaciones de lijado. Los EPI que deberán utilizar los operarios que realicen estos trabajos, serán:

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero, excepto en trabajos con máquinas de corte o con elementos giratorios.
- Calzado de seguridad, con plantilla y puntera reforzadas.
- Gafas de protección contra impactos.
- Cinturones de seguridad, tipo "caída", los que trabajen en andamios colgados.
- Cinturones de seguridad, tipo "sujeción", los que estén en lugares próximos a huecos.
- Mascarilla de protección respiratoria, con filtro específico para disolventes, colas, etc.
- Mascarilla de seguridad, de filtro mecánico, para los operarios de lijado.

13.7.2.6. De los equipos de protección

13.7.2.6.1. Protecciones colectivas

13.7.2.6.1.1. Generalidades

Cuando se diseñen los sistemas preventivos, se dará prioridad a los colectivos sobre los personales o individuales. En cuanto a los colectivos, se preferirán las protecciones de tipo preventivo (las que eliminan los riesgos) sobre las de protección (las que no evitan el riesgo, pero disminuyen o reducen los daños del accidente). La protección personal no dispensa en ningún caso de la obligación de emplear los sistemas de tipo colectivo.

Mantenimiento

Los medios de protección, una vez colocados en obra, deberán ser revisados periódicamente y antes del inicio de cada jornada, para comprobar su efectividad.

13.7.2.6.1.2. Protección de huecos en paredes

Condiciones generales

En todas aquellas zonas en las que existan huecos en paredes y no sea necesario el acceso y circulación de personas, hasta tanto no se eviten las situaciones de riesgo, se condenará el acceso a tales áreas mediante señalización adecuada.

13.7.2.6.1.3. Protección de huecos en forjados

Condiciones generales

En todas aquellas zonas en las que existan huecos de forjados y no sean necesarios el acceso y circulación de personas, hasta tanto no se eviten las situaciones de riesgo, se condenará el acceso a tales áreas mediante señalización adecuada.

13.7.2.6.1.4. Viseras y marquesinas

Condiciones generales

El perímetro de la obra debe acotarse, dejando zonas de acceso protegidas mediante viseras resistentes contra posibles impactos por caídas de herramientas y/o materiales. El vuelo de la visera o marquesina estará relacionada con la altura del edificio o con la distancia que se prevea entre la zona de trabajo y el lugar a proteger. En ningún caso será inferior a 2,50 metros. La capacidad resistente de la visera o marquesina será proporcional a las cargas que previsiblemente puedan caer sobre ellas.

13.7.2.6.1.5. Anclajes para cinturones de seguridad

Condiciones generales

La previsión de uso de cinturones de seguridad implicará la simultánea definición de puntos y sistema de anclaje de los mismos. En ningún momento, durante la obra, se improvisará sobre lugares y sistemas de dichos anclajes.

El lugar de colocación de los puntos de anclaje se realizará procurando que la longitud de la cuerda salvavidas del cinturón cubra la distancia más corta posible. Los puntos de anclaje serán capaces de resistir las tensiones o tirones a que pueda ser sometido en cada caso el cinturón, sin desprenderse.

Antes de cada utilización se vigilarán sus condiciones de conservación.

13.7.2.6.1.6. Redes de protección

Actuaciones previas

Para evitar improvisaciones, se estudiarán los puntos en los que se va a fijar cada elemento portante, de modo que mientras se ejecuta la estructura, se colocarán los elementos de sujeción previstos con anterioridad. El diseño se realizará de modo que la posible altura de caída de un operario sea la menor posible y, en cualquier caso, siempre inferior a 5 metros. Se vigilará, expresamente, que no queden huecos ni en la unión entre dos paños ni en su fijación, por su parte inferior, con la estructura. Tanto para el montaje como para el desmontaje, los operarios que realicen estas operaciones usarán cinturones de seguridad, tipo "anticaídas". Para ello se habrán determinado previamente sus puntos de anclaje.

Actuaciones durante los trabajos

En ningún caso se comenzarán los trabajos sin que se haya revisado por parte del responsable del seguimiento de la seguridad el conjunto del sistema de redes. El tiempo máximo de permanencia de los paños de red será el estimado por el fabricante como "vida estimada media". Después de cada impacto importante o tras su uso continuado en recogida de pequeños materiales, se comprobará el estado del conjunto: soportes, nudos, uniones y paños de red. Los elementos deteriorados que sean localizados en tal revisión serán sustituidos de inmediato.

Condiciones posteriores a los trabajos

Una vez desmanteladas las redes del lugar de utilización, deberán recogerse y ser guardadas en almacén adecuado. Este almacenaje incluirá el de todos los elementos constitutivos del sistema de redes. Las condiciones del almacenaje, en cuanto a aislamientos de zonas húmedas, de las inclemencias del tiempo y del deterioro que puedan causarle otros elementos, serán las estipuladas en el correspondiente apartado de este Pliego.

13.7.2.6.2. Equipos de protección individual (EPI)

13.7.2.6.2.1. Generalidades

El presente apartado de este Pliego se aplicará a los equipos de protección individual, en adelante denominados EPI, al objeto de fijar las exigencias esenciales de sanidad y seguridad que deben cumplir para preservar la salud y garantizar la seguridad de los usuarios en la obra. Sólo podrán disponerse en obra y ponerse en servicio los EPI que garanticen la salud y la seguridad de los usuarios sin poner en peligro ni la salud ni la seguridad de las demás personas o bienes, cuando su mantenimiento sea adecuado y cuando se utilicen de acuerdo con su finalidad. A los efectos de este Pliego de Condiciones se considerarán conformes a las exigencias esenciales mencionadas los EPI que lleven la marca "CE" y, de acuerdo con las categorías establecidas en las disposiciones vigentes.

13.7.2.6.2.2. Exigencias esenciales de sanidad y seguridad

Requisitos de alcance general aplicables a todos los EPI:

Los EPI deberán garantizar una protección adecuada contra los riesgos. Los EPI reunirán las condiciones normales de uso previsibles a que estén destinados, de modo que el usuario tenga una protección apropiada y de nivel tan elevado como sea posible. El grado de protección óptimo que se deberá tener en cuenta será aquel por encima del cual las molestias resultantes del uso del EPI se opongan a su utilización efectiva mientras dure la exposición al peligro o el desarrollo normal de la actividad. Cuando las condiciones de empleo previsibles permitan distinguir diversos niveles de un mismo riesgo, se deberán tomar en cuenta clases de protección adecuadas en el diseño del EPI.

13.7.2.6.2.3. Exigencias complementarias específicas de riesgos a prevenir

Protección contra golpes mecánicos:

Los EPI adaptados a este tipo de riesgos deberán poder amortiguar los efectos de un golpe, evitando, en particular, cualquier lesión producida por aplastamiento o penetración de la parte protegida, por lo menos hasta un nivel de energía de choque por encima del cual las dimensiones o la masa excesiva del dispositivo amortiguador impedirían un uso efectivo de los EPI durante el tiempo que se calcule haya que llevarlos.

Caídas de personas:

Las suelas del calzado adaptado a la prevención de resbalones deberán garantizar una buena adherencia por contacto o por rozamiento, según la naturaleza o el estado del suelo. Los EPI destinados para prevenir las caídas desde alturas, o sus efectos, llevarán un dispositivo de agarre y sostén del cuerpo y un sistema de conexión que pueda unirse a un punto de anclaje seguro.

Serán de tal manera que, en condiciones normales de uso, la desnivelación del cuerpo sea lo más pequeña posible para evitar cualquier golpe contra un obstáculo, y la

fuerza de frenado sea tal que no pueda provocar lesiones corporales ni la apertura o rotura de un componente de los EPI que pudiese provocar la caída del usuario.

Deberán, además, garantizar, una vez producido el frenado, una postura correcta del usuario que le permita, llegado el caso, esperar auxilio. El fabricante deberá precisar, en particular, en su folleto informativo, todo dato útil referente a:

Las características requeridas para el punto de anclaje seguro, así como la "longitud residual mínima" necesaria del elemento de amarre por debajo de la cintura del usuario.

La manera adecuada de llevar el dispositivo de agarre y sostén del cuerpo y de unir su sistema de conexión al punto de anclaje seguro.

Vibraciones mecánicas:

Los EPI que prevengan los efectos de las vibraciones mecánicas deberán amortiguar adecuadamente las vibraciones nocivas para la parte del cuerpo que haya que proteger. El valor eficaz de las aceleraciones que estas vibraciones transmitan al usuario nunca deberá superar los valores límite recomendado en función del tiempo de exposición diario máximo predecible de la parte del cuerpo que haya que proteger.

Protección contra la compresión (estática) de una parte del cuerpo. Los EPI que vayan a proteger una parte del cuerpo contra esfuerzos de compresión (estática) deberán amortiguar sus efectos para evitar lesiones graves o afecciones crónicas.

Protección contra agresiones físicas (rozamientos, pinchazos, cortes, mordeduras):

Los materiales y demás componentes de los EPI que vayan a proteger todo o parte del cuerpo contra agresiones mecánicas, como rozamientos, pinchazos, cortes o mordeduras, se elegirán, diseñarán y dispondrán de tal manera que estos EPI ofrezcan una resistencia a la abrasión, a la perforación y al corte adecuada a las condiciones normales de uso.

Protección contra los efectos nocivos del ruido:

Los EPI de prevención contra los efectos nocivos del ruido deberán atenuarlo para que los niveles sonoros equivalentes, percibidos por el usuario, no superen nunca los valores límite de exposición diaria prescritos en las disposiciones vigentes y relativas a la protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo. Todo EPI deberá llevar una etiqueta que indique el grado de atenuación acústica y el valor del índice de comodidad que proporciona el EPI y, en caso de no ser posible, la etiqueta se colocará en su embalaje.

Protección contra el calor y/o el fuego:

Los EPI que vayan a proteger total o parcialmente el cuerpo contra los efectos del calor y/o el fuego deberán disponer de una capacidad de aislamiento térmico y de una resistencia mecánica adecuados a las condiciones normales de uso. Los

materiales y demás componentes de EPI que puedan entrar en contacto accidental con una llama y los que entren en la fabricación de equipos de lucha contra el fuego se caracterizarán, además, por tener un grado de inflamabilidad que corresponda al tipo de riesgos a los que puedan estar sometidos en las condiciones normales de uso. No deberán fundirse por la acción de una llama ni contribuir a propagarla.

Protección contra el frío:

Los EPI destinados a preservar de los efectos del frío todo el cuerpo o parte de él deberán tener una capacidad de aislamiento térmico y una resistencia mecánica adaptadas a las condiciones normales de uso para las que se hayan comercializado.

Los materiales constitutivos y demás componentes de los EPI adecuados para la protección contra el frío deberán caracterizarse por un coeficiente de transmisión de flujo térmico incidente tan bajo como lo exijan las condiciones normales de uso. Los materiales y otros componentes flexibles de los EPI destinados a usos en ambientes fríos deberán conservar el grado de flexibilidad adecuado a los gestos que deban realizarse y a las posturas que hayan de adoptarse.

En las condiciones normales de uso:

El flujo transmitido al usuario a través de su EPI deberá ser tal que el frío acumulado durante el tiempo que se lleve el equipo en todos los puntos de la parte del cuerpo que se quiere proteger, comprendidas aquí las extremidades de los dedos de las manos y los pies, no alcance en ningún caso el umbral del dolor ni el de posibilidad de cualquier daño para la salud.

Los EPI impedirán, en la medida de lo posible, que penetren líquidos como, por ejemplo, el agua de lluvia y no originarán lesiones a causa de contactos entre su capa protectora fría y el usuario.

Cuando los EPI incluyan un equipo de protección respiratoria, éste deberá cumplir, en las condiciones normales de uso, la función de protección que le compete.

Protección contra descargas eléctricas:

Los EPI que vayan a proteger total o parcialmente el cuerpo contra los efectos de la corriente eléctrica tendrán un grado de aislamiento adecuado a los valores de las tensiones a las que el usuario pueda exponerse en las condiciones más desfavorables predecibles. Para ello, los materiales y demás componentes de estos tipos de EPI se elegirán y dispondrán de tal manera que la corriente de fuga, medida a través de la cubierta protectora en condiciones de prueba en las que se utilicen tensiones similares a las que puedan darse "in situ". Sea lo más baja posible y siempre inferior a un valor convencional máximo admisible en correlación con el umbral de tolerancia.

Los tipos de EPI que vayan a utilizarse exclusivamente en trabajos o maniobras en instalaciones con tensión eléctrica, o que puedan llegar a estar bajo tensión, llevarán, al igual que en su cobertura protectora, una marca que indique, especialmente, el tipo

de protección y/o la tensión de utilización correspondiente, el número de serie y la fecha de fabricación; los EPI llevarán, además, en la parte externa de la cobertura protectora, un espacio reservado al posterior marcado de la fecha de puesta en servicio y las fechas de las pruebas o controles que haya que llevar a cabo periódicamente

Protección contra las radiaciones:

Radiaciones no ionizantes: Los EPI que vayan a proteger los ojos contra los efectos agudos o crónicos de las fuentes de radiaciones no ionizantes deberán absorber o reflejar la mayor parte de la energía radiada en longitudes de onda nocivas, sin alterar, por ello, excesivamente la transmisión de la parte no nociva del espectro visible, la percepción de los contrastes y la distinción de los colores, cuando lo exijan las condiciones normales de uso.

Para ello, los protectores oculares estarán diseñados y fabricados para poder disponer, en particular, de un factor espectral de transmisión en cada onda nociva tal, que la que la densidad de iluminación energética de la radiación que pueda llegar al ojo del usuario a través del filtro sea lo más baja posible y no supere nunca el valor límite de exposición máxima admisible. Además, los protectores oculares no se deteriorarán ni perderán sus propiedades al estar sometidos a los efectos de la radiación emitida en las condiciones normales de uso y cada ejemplar que se comercialice tendrá un número de grado de protección al que corresponderá la curva de la distribución espectral de su factor de transmisión.

Los oculares adecuados a fuentes de radiación del mismo tipo estarán clasificados por números de grados de protección ordenados de menor a mayor y el fabricante presentará en su folleto informativo, en particular, las curvas de transmisión por las que se pueda elegir el EPI más adecuado, teniendo en cuenta los factores inherentes a las condiciones efectivas de uso, como la distancia en relación con la fuente y la distribución espectral de la energía radiada a esta distancia. Cada ejemplar ocular filtrante llevará inscrito por el fabricante el número de grado de protección.

Protección contra sustancias peligrosas y agentes infecciosos:

Los EPI que vayan a proteger las vías respiratorias deberán permitir que el usuario disponga de aire respirable cuando esté expuesto a una atmósfera contaminada y/o cuya concentración de oxígeno sea insuficiente. El aire respirable que proporcione este EPI al usuario se obtendrá por los medios adecuados: por ejemplo, filtrando el aire contaminado a través del dispositivo o medio protector o canalizando el aporte procedente de una fuente no contaminada.

Los materiales constitutivos y demás componentes de estos tipos de EPI se elegirán, diseñarán y dispondrán de tal manera que se garanticen la función y la higiene respiratoria del usuario de forma adecuada durante el tiempo que se lleve puesto en las condiciones normales de empleo. El grado de estanqueidad de la pieza facial, las pérdidas de carga en la inspiración y, en los aparatos filtrantes, la capacidad depurativa serán tales que, en una atmósfera contaminada, la penetración de los

contaminantes sea lo suficientemente débil como para no dañar la salud o la higiene del usuario.

13.7.2.7. De las señalizaciones

13.7.2.7.1. Normas generales

El empresario deberá establecer un sistema de señalización de seguridad a efectos de llamar la atención de forma rápida e inteligible sobre objetos y situaciones susceptibles de provocar peligros determinados, así como para indicar el emplazamiento de dispositivos y equipos que tengan importancia desde el punto de vista de seguridad.

En el sistema de señalización se adoptarán las exigencias reglamentarias para el caso, según la legislación vigente y nunca atendiendo a criterios caprichosos. El material constitutivo de las señales (paneles, conos de balizamiento, letreros, etc.) Será capaz de resistir tanto las inclemencias del tiempo como las condiciones adversas de la obra.

La fijación del sistema de señalización de la obra se realizará de modo que se mantenga en todo momento estable. El Plan de Seguridad desarrollará los sistemas de fijación según los materiales previstos a utilizar, quedando reflejado todo el sistema de señalización a adoptar.

13.7.2.7.2. Señalización de las vías de circulación

Las vías de circulación, en el recinto de la obra, por donde transcurran máquinas y vehículos deberán estar señalizadas de acuerdo con lo establecido por la vigente normativa sobre circulación en carretera.

13.7.2.7.3. Personal auxiliar de los maquinistas para labores de señalización

Cuando un maquinista realice operaciones o movimientos en los que existan zonas que queden fuera de su campo de visión y por ellos deban pasar personas u otros vehículos, se empleará a una o varias personas para efectuar señales adecuadas, de modo que se eviten daños a los demás. Tanto maquinistas como personal auxiliar para señalización de las maniobras serán instruídos y deberán conocer el sistema de señales previamente establecido y normalizado.

13.7.2.7.3. Iluminación artificial

En las zonas de trabajo que carezcan de iluminación natural, ésta sea insuficiente o se proyecten sombras que dificulten las operaciones laborales o la circulación, se empleará iluminación artificial.

Las intensidades mínimas de iluminación para los distintos trabajos, serán:

- Patios, galerías y lugares de paso: 20 lux
- Zonas de carga y descarga: 50 lux

- Almacenes, depósitos, vestuarios y aseos: 100 lux
- Trabajos con máquinas: 200 lux
- Zonas de oficinas: 300 a 500 lux

13.7.2.8. De los criterios de medición y valoración

13.7.2.8.1. Criterios generales

Los criterios de medición y valoración a seguir en obra serán los marcados en los precios descompuestos de este Estudio o, en segundo lugar, en el presente Pliego, atendiéndose, en su defecto, a lo establecido al respecto por la Fundación Codificación y Banco de Precios de la Construcción en la publicación vigente en el momento de redactar este Estudio.

Los elementos o medios que sean necesarios para la correcta ejecución de unidades de obra, que cumplan a la vez funciones de seguridad, así como los precisos para los trabajos posteriores de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento de la obra objeto del proyecto de ejecución se considerarán incluidos en los precios descompuestos de las distintas unidades de obra de dicho proyecto.

Las máquinas, equipos, instalaciones y medios auxiliares habrán de ser aptos para cumplir su función y habrán de cumplir las normas de seguridad obligatorias, por lo que el coste de seguridad de los mismos se considerará incluido en sus precios elementales o auxiliares.

Las protecciones de las instalaciones eléctricas provisionales de obra (tomas de tierra, diferenciales, magnetotérmicos, etc.) Se considerarán incluidas en el concepto "instalaciones y construcciones provisionales" de costes indirectos.

Las pólizas de seguros, se considerarán gastos generales y su exigencia estará supeditada a lo que fijen las estipulaciones contractuales. El personal directivo o facultativo con misiones generales de seguridad en la empresa se considerará incluido en gastos generales de empresa. Los gastos de estudio y planificación previa realizados por la empresa se considerarán gastos generales e incluidos en el porcentaje correspondiente.

13.7.2.8.2. Precios Elementales

13.7.2.8.2.1. Precios a pie de obra. Conceptos integrantes

Los precios elementales que figuran en el presente Estudio de Seguridad y Salud están referidos a elementos puestos a pie de obra, es decir descargados y apilados o almacenados en obra, por lo que, además del coste de adquisición, comprenden los costes relativos a la mano de obra que interviene en su descarga y apilado o almacenaje. Se consideran también incluidas en ellas las pérdidas producidas por

todos los conceptos en todas las operaciones y manipulaciones precisas hasta situar el material en el lugar de acopio o recepción en obra.

En los costes de adquisición de los elementos elaborados se considerarán incluidos todos los gastos producidos en su elaboración y, entre todos ellos, la mano de obra necesaria para la confección del elemento. También se incluyen en este concepto la mano de obra requerida para reparar o ajustar en obra las distintas partes o piezas del elemento, en su caso, y la relativa a croquizaciones y toma de datos.

En los precios de aquellos materiales que intervienen en la composición, así como en los de aquellos elementos que vienen exigidos por normas de obligado cumplimiento, se considerará incluida la parte proporcional de los costes de ejecución de los ensayos y pruebas preceptivas. El desmontaje y transporte de los elementos que integran las protecciones colectivas y señalizaciones se considerarán incluidos en sus precios elementales.

13.7.2.8.2.2. Definición de calidad

Los precios elementales del presente Estudio de Seguridad y Salud están determinados y definidos por sus cualidades y características técnicas, completadas con las especificaciones que figuran en los epígrafes de los precios descompuestos.

Por tanto, se considerarán válidos para cualquiera de los productos o marcas comerciales que cumplan con tales cualidades y con las condiciones establecidas en este Pliego. El empresario está obligado a recabar de los suministradores que cumplan dichos requisitos, cualquiera que sea su procedencia, que le provean de esos precios.

Aunque no figure expresamente indicado en la descripción de los precios, para aquellos elementos sujetos a normas o instrucciones de obligado cumplimiento promulgadas por la Administración y que versen sobre condiciones y/o homologaciones que han de reunir, el precio de los mismos implicará la adecuación a dichas exigencias, sin perjuicio de las que independientemente se establezcan en el presente Estudio.

Los precios de las protecciones personales están referidos a elementos homologados, según la normativa obligatoria vigente, salvo especificación en contrario.

13.7.2.8.2.3. Precios elementales instrumentales

El precio elemental "material complementario o piezas especiales" se referirá a materiales y elementos accesorios que complementan la unidad. El denominado "pequeño material" agrupará aquellos materiales que intervienen en cantidades de poca entidad.

El precio elemental denominado "trabajos complementarios" recogerá las siguientes actividades relacionadas con las unidades de la Seguridad y Salud:

- Desmontaje, apilado, carga y transporte a almacén de aquellos elementos que son susceptibles de volver a ser utilizados.

- Derribo y transporte a vertedero de los elementos no aprovechables.
- Conexiones y acometidas de instalaciones provisionales.
- Colocación y montaje de amueblamientos de locales de servicios.
- Cualquier otra actividad análoga a las reseñadas y considerada como accesorio de la unidad de que se trate.

13.7.2.8.3. Precios auxiliares

Todos los precios auxiliares de materiales estarán referidos a costes de elaboración o confección de la unidad de que se trate, independientemente de los procedimientos seguidos para ello. Son, por tanto, aplicables cualquiera que sea la tecnología utilizada y se elaboren en obra o fuera de ella.

En los precios auxiliares de aquellas unidades que sean exigidos por normas de obligado cumplimiento, se considerará incluida la parte proporcional de los costes de ejecución de los ensayos, análisis y pruebas preceptivas.

13.7.2.8.4. Precios descompuestos

13.7.2.8.4.1. Definición y descripción

El precio descompuesto de ejecución material condicionará la ejecución o disposición de la unidad de que se trate, de acuerdo con la definición y descripción del epígrafe correspondiente, completada siempre con las especificaciones y estipulaciones fijadas en los demás documentos del presente Estudio de Seguridad y Salud

Serán, además de los expresados en el epígrafe del precio, los fijados en el resto de los documentos de este Estudio, atendiendo al orden de prelación establecido en el presente Pliego. Las unidades a que se refieren los precios descompuestos de este Estudio de Seguridad y Salud están definidas por las cualidades y características técnicas especificadas en los epígrafes correspondientes, completadas con las fijadas en el resto de los documentos del Estudio. Serán considerados, por tanto, válidos los precios para cualquier sistema, procedimiento o producto del mercado que se ajuste a tales especificaciones.

13.7.2.8.4.2. Costes de ejecución material

El importe de ejecución material de cada unidad de Seguridad y Salud es igual a la suma de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución o disposición en obra.

Se considerarán costes directos todos aquellos gastos de ejecución relativos a los materiales, elementos, mano de obra, maquinaria y medios e instalaciones que intervengan directamente en la ejecución o puesta a disposición de la obra de unidades concretas y sean directamente imputables a las mismas.

Se considerarán costes indirectos todos aquellos gastos de ejecución que no sean directamente imputables a unidades concretas, sino al conjunto o a parte de la obra y que resulten de difícil imputación o asignación a determinadas unidades.

El porcentaje cifrado para los costes indirectos a cargar sobre los costes directos de cada unidad será único e igual para todos ellos, se trate de unidades de obra o de unidades de seguridad y salud, e incluirá para ambos los mismos conceptos.

13.7.2.8.5. Criterios de medición

13.7.2.8.5.1. Formas de medir

La forma de medición a seguir para cada una de las unidades de seguridad y salud será la especificada en el epígrafe que define cada precio descompuesto.

13.7.2.8.5.2. Orden de prelación

El orden de prelación a seguir para la medición de las unidades de Seguridad y Salud será el siguiente:

1. Criterio fijado en el epígrafe que define cada precio descompuesto.
2. Criterios establecidos en este Pliego de Condiciones.
3. Criterios marcados por la Fundación Codificación y Banco de Precios de la Construcción en la publicación vigente sobre la materia en el momento de redactar el presente Estudio.

En caso de dudas o discrepancias interpretativas sobre los criterios establecidos, le corresponderá al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud tomar las decisiones que estime al respecto.

13.7.3. Condiciones de índole económica

13.7.3.1. Plan de seguridad y salud

En el Plan de Seguridad y Salud se deberán recoger todas las necesidades derivadas del cumplimiento de las disposiciones obligatorias vigentes en materia de Seguridad y Salud para las obras objeto del proyecto de ejecución y las derivadas del cumplimiento de las prescripciones recogidas en el presente

Estudio, sean o no suficientes las previsiones económicas contempladas en el mismo.

Aunque no se hubiesen previsto en este Estudio de Seguridad y Salud todas las medidas y elementos necesarios para cumplir lo estipulado al respecto por la normativa vigente sobre la materia y por las normas de buena construcción para la obra a que se refiere el proyecto de ejecución, el empresario vendrá obligado a recoger en el Plan de Seguridad y Salud cuanto sea preciso a tal fin, sin que tenga derecho a percibir mayor importe que el fijado en el presupuesto del presente Estudio, afectado, en su caso, de la baja de adjudicación.

Las mediciones, calidades y valoraciones recogidas en este Estudio podrán ser modificadas o sustituidas por alternativas propuestas por el empresario en el Plan de Seguridad y Salud, siempre que ello no suponga variación del importe total previsto a la baja y que sean autorizadas por el

Coordinador de Seguridad y Salud.

13.7.3.2. Certificaciones

Salvo que las normas vigentes sobre la materia, Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares o estipulaciones fijadas en el contrato de las obras dispongan otra cosa, el abono de las unidades de seguridad y salud se efectuará de cualquiera de las dos formas siguientes:

De forma porcentual sobre el importe de la obra ejecutada en el período que se certifique. El porcentaje a aplicar será, el que resulte de dividir el importe del presupuesto vigente de ejecución material de las unidades de seguridad y salud entre el importe del presupuesto de ejecución material de las unidades de obra, también vigente en cada momento, multiplicado por cien.

Mediante certificaciones por el sistema del servicio o del servicio total prestado por la unidad de seguridad y salud correspondiente. Es decir, cada partida de seguridad y salud se abonará cuando haya cumplido totalmente su función o servicio a la obra en su conjunto, o a la parte de ésta para la que se requiere, según se trate.

Para efectuar el abono de la forma indicada, se aplicarán los importes de las partidas que procedan, reflejados en el Plan de Seguridad y Salud, que habrán de ser coincidentes con los de las partidas del Estudio de Seguridad y Salud, equivalentes a las mismas.

Para que sea procedente el abono, mediante cualquiera de las formas anteriormente reseñadas, se requerirá con carácter previo que hayan sido ejecutadas y dispuestas en obra, de acuerdo con las previsiones establecidas en el Estudio de Seguridad y Salud, con las fijadas en el Plan o con las exigidas por la normativa vigente, las medidas de seguridad y salud que correspondan al período a certificar.

La facultad sobre la procedencia de los abonos que se trate de justificar corresponde al Coordinador de Seguridad y Salud.

Para el abono de las partidas correspondientes a formación específica de los trabajadores en materia de Seguridad y Salud, reconocimientos médicos y seguimiento y control interno en obra, será requisito imprescindible la previa justificación al mencionado Coordinador de Seguridad y Salud de que se han cumplido las previsiones establecidas al respecto en dicho Plan, para lo que será preceptivo que el empresario aporte la acreditación documental correspondiente, según se establece en otros apartados de este Pliego.

13.7.3.3. Modificaciones

Cuando durante el curso de las obras se modificase el proyecto de ejecución aprobado y, como consecuencia de ello fuese necesario alterar el Plan aprobado, el importe económico del nuevo Plan, que podrá variar o ser coincidente con el inicial, se dividirá entre la suma del presupuesto de ejecución material primitivo de las unidades de obra y el que originen, en su caso, las modificaciones de éstas, multiplicando por cien el cociente resultante, para obtener el porcentaje a aplicar para efectuar el abono de las partidas de Seguridad y Salud, de acuerdo con el criterio establecido con anterioridad en este Pliego.

Dicho porcentaje será el que se aplique a origen a la totalidad del presupuesto de ejecución material de las unidades de obra en las certificaciones sucesivas, deduciéndose lo anteriormente certificado.

En el supuesto de que fuese necesario confeccionar nuevos precios o precios contradictorios de unidades de seguridad y salud durante el curso de la obra, salvo que las disposiciones contractuales dispongan otra cosa, se atenderá a los criterios de valoración marcados en el Estudio, siguiéndose la misma estructura adoptada en el Presupuesto.

13.7.3.4. Liquidación

A no ser que las estipulaciones contractuales dispongan lo contrario, no procederá recoger en la liquidación de las obras variaciones de las unidades de Seguridad y Salud sobre las contempladas en el Plan de Seguridad y Salud vigente en el momento de la recepción provisional de las obras.

13.7.3.4.1. Valoración de unidades incompletas

Sin perjuicio de lo dispuesto a tal efecto por las bases contractuales que rijan para la obra, en caso de ser pertinente, por resolución de contrato, valorar unidades incompletas de seguridad y salud, se atenderá a las descomposiciones establecidas en el presupuesto del Estudio para cada precio descompuesto, siempre que se cumplan las condiciones y requisitos necesarios para el abono establecidos en el presente Pliego.

Cáceres, Junio 2015
El autor del proyecto



Fdo: Carlos Giraldo Román

DOCUMENTO N° 4.
PRESUPUESTO

Índice

1.- Cuadro de precios 1	87
2.- Cuadro de precios 2	92
3.- Presupuesto y mediciones.....	99
4.- Resumen del presupuesto	105

1.- Cuadro de precios 1

CUADRO DE PRECIOS 1

Nave industrial sin uso definido

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 17 SEGURIDAD y SALUD			
SUBCAPÍTULO 17.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES			
S03IA010	ud	CASCO DE SEGURIDAD Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	2,53
		DOS EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
S03IA050	ud	PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR Pantalla de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	2,52
		DOS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	
S03IA070	ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	0,84
		CERO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
S03IA090	ud	GAFAS ANTIPOLVO Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	0,53
		CERO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
S03IA110	ud	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	2,27
		DOS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
S03IA120	ud	CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	2,52
		DOS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	
S03IC010	ud	CINTURÓN SEGURIDAD Cinturón de seguridad de sujeción, homologado, (amortizable en 4 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	5,68
		CINCO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
S03IC130	ud	MANDIL CUERO PARA SOLDADOR Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	5,43
		CINCO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	
S03IC090	ud	MONO DE TRABAJO Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	13,88
		TRECE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
S03IM040	ud	PAR GUANTES DE USO GENERAL Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	1,26
		UN EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	
S03IM060	ud	PAR GUANTES PARA SOLDADOR Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	2,44
		DOS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
S03IM010	ud	PAR GUANTES DE GOMA LÁTEX-ANTIC. Par guantes de goma látex-anticorte. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	2,27
		DOS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
S03IP030	ud	PAR DE BOTAS C/PUNTERA METAL. Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	7,56
		SIETE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
S03IEA040	ud	ARNÉS AMARRE DORSAL REG. HOMBROS Arnés profesional de seguridad amarre dorsal con anilla, regulación en piernas y hombros, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 361. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	9,40
		NUEVE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	

Anejo N° 13: Estudio de Seguridad y Salud

S04W050

ud COSTO MENSUAL FORMAC.SEG.Y SAL.

52,26

Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.

CINCUENTA Y DOS EUROS con VEINTISEIS

CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 17.2 PROTECCIONES COLECTIVAS

S01C080	ms	ALQUILER CASETA ASEO 14,10 m2. Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseos en obra de 6,00x2,30x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, cuatro placas de ducha y pileta de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	341,87
OCHENTA		TESCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS con Y SIETE CÉNTIMOS	
S01A010	m.	ACOMETIDA ELÉCT. CASETA 4x4 mm2. Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. totalmente instalada.	6,05
S01A030	ud	ACOMETIDA PROV.FONTANERÍA 25 mm. Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.	120,30
S01C180	ms	ALQUILER CASETA OFIC.+ASEO 14,60 m2 Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,44x2,30 m. de 14,60 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	354,49
con		TESCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
S03CF010	ud	EXTINTOR POLVO ABC 6 kg. PR.INC. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.	59,69
NUEVE		CINCIENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y CÉNTIMOS	
S03CA030	ud	TAPA PROVISIONAL ARQUETA 50x50 Tapa provisional para arquetas de 63x63 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tabloncillos de madera de 20x5 cms. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).	18,25
S03CA040	ud	TAPA PROVISIONAL ARQUETA 70x70 Tapa provisional para arquetas de 80x80 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tabloncillos de madera de 20x5 cms. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).	23,97
CÉNTIMOS		VEINTITRES EUROS con NOVENTA Y SIETE	
S03CB160	m.	ALQUILER VALLA ENREJADOS GALVAN. Alquiler m./mes de valla realizada con paneles prefabricados de 3.50x2,00 m. de altura, enrejados de 80x150 mm. y D=8 mm. de espesor, soldado a tubos de D=40 mm. y 1,50 mm. de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado separados cada 3,50 m., incluso accesorios de fijación, p.p. de portón, considerando un tiempo mínimo de 12 meses de alquiler, incluso montaje y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	3,06

Anejo N° 13: Estudio de Seguridad y Salud

S03CB100	m. BARANDILLA ANDAMIOS CON TUBOS Barandilla de protección de perímetros de andamios tubulares, compuesta por pasamanos y travesaño intermedio formado por tubo 50 mm. (amortizable en 20 usos), pintado en amarillo y negro, y rodapié de madera de pino de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	TRES EUROS con SEIS CÉNTIMOS	5,40
S03CH040	ud PROTECCIÓN HUECO 3x3m. C/MALLAZO Cubrición de hueco horizontal de 3,00x3,00 m. con mallazo electrosoldado de 15x15 cm. D=4 mm., fijado con conectores al zuncho del hueco y pasante sobre las tabicas y empotrado un metro en la capa de compresión por cada lado, incluso cinta de señalización a 0,90 m. de altura fijada con pies derechos. (amortizable en un solo uso). s/ R.D. 486/97.	CINCO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	34,06
S03CB120	m. BARAND.PROTECCIÓN LATERAL ZANJAS Barandilla protección lateral de zanjás, formada por tres tabloncillos de madera de pino de 20x5 cm. y estaquillas de D=8 cm. hincadas en el terreno cada 1,00 m. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	TREINTA Y CUATRO EUROS con SEIS CÉNTIMOS	7,47
S03CM130	m2 PASARELA METÁLICA SOBRE ZANJAS Pasarela de protección de zanjás, pozos o hueco, en superficies horizontales con chapa de acero de 12 mm. , incluso colocación y desmontaje (amortiz. en 10 usos). s/ R.D. 486/97.	SIETE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	6,01
S03CE050	ud CUADRO GENERAL OBRA Pmáx= 15 kW. Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 15 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 80x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x40 A., interruptor automático diferencial de 4x40 A. 300 mA., un interruptor automático magnetotérmico de 4x30 A., y 5 interruptores automáticos magnetotérmicos de 2x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornas de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, totalmente instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.	SEIS EUROS con UN CÉNTIMOS	190,56
S03CR060	m2 PROTECCIÓN ANDAMIO C/MALLA Protección vertical de andamiada con malla tupida de tejido plástico, amortizable en dos usos, i/p.p. de cuerdas de sujeción, colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	CIENTO NOVENTA EUROS con CINCUENTA Y CÉNTIMOS	2,87
S03CM110	m. PASARELA MONTAJE CUBIERTAS Pasarela de trabajo para montaje de cubiertas inclinadas formada por 4 tablas de madera de pino de 15x5 cm. cosidas por clavazón y escalones transversales de 5x5 cm. (amortizable en 3 usos). incluso colocación. s/ R.D. 486/97.	DOS EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	6,16
S02S010	ud SEÑAL TRIANGULAR I/SOPORTE Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	SEIS EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	23,60
S02S040	ud SEÑAL STOP I/SOPORTE Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	VEINTITRES EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	27,30
S02S030	ud SEÑAL CIRCULAR I/SOPORTE Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	VEINTISIETE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	27,30
		VEINTISIETE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	

S02S080	<p>ud PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.</p>	<p>4,20</p>
S01M110	<p>ud BOTIQUÍN DE URGENCIA Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.</p>	<p>CUATRO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS</p> <p>102,84</p>
S04W060	<p>ud VIGILANCIA DE LA SALUD Vigilancia de la salud obligatoria anual por trabajador que incluye: Planificación de la vigilancia de la salud; análisis de los accidentes de trabajo; análisis de las enfermedades profesionales; análisis de las enfermedades comunes; análisis de los resultados de la vigilancia de la salud; análisis de los riesgos que puedan afectar a trabajadores sensibles (embarazadas, postparto, discapacitados, menores, etc. (Art. 37.3 g del Reglamento de los Servicios de Prevención); formación de los trabajadores en primeros auxilios; asesoramiento al empresario acerca de la vigilancia de la salud; elaboración de informes, recomendaciones, medidas sanitarias preventivas, estudios estadísticos, epidemiológicos, memoria anual del estado de salud (Art. 23 d y e de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales); colaboración con el sistema nacional de salud en materias como campañas preventivas, estudios epidemiológicos y reporte de la documentación requerida por dichos organismos (Art. 38 del Reglamento de los Servicios de Prevención y Art. 21 de la ley 14/86 General de Sanidad); sin incluir el reconocimiento médico que realizará la mutua con cargo a cuota de la Seguridad Social.</p>	<p>CIENTO DOS EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS</p> <p>61,89</p> <p>SESENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS</p>

Cáceres, Junio 2015
 El autor del proyecto

Fdo: Carlos Giraldo Román

2.- Cuadro de precios 2

CUADRO DE PRECIOS 2

Nave industrial sin uso definido

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 17 SEGURIDAD y SALUD			
SUBCAPÍTULO 17.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES			
S03IA010	ud	CASCO DE SEGURIDAD	
		Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
		Resto de obra y materiales	2,41
		Suma la partida	2,41
		Costes indirectos..... 5,00%	0,12
		TOTAL PARTIDA.....	2,53
S03IA050	ud	PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR	
		Pantalla de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
		Resto de obra y materiales	2,40
		Suma la partida	2,40
		Costes indirectos..... 5,00%	0,12
		TOTAL PARTIDA.....	2,52
S03IA070	ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS	
		Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
		Resto de obra y materiales	0,80
		Suma la partida	0,80
		Costes indirectos..... 5,00%	0,04
		TOTAL PARTIDA.....	0,84
S03IA090	ud	GAFAS ANTIPOLVO	
		Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
		Resto de obra y materiales	0,50
		Suma la partida	0,50
		Costes indirectos..... 5,00%	0,03
		TOTAL PARTIDA.....	0,53
S03IA110	ud	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA	
		Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
		Resto de obra y materiales	2,16
		Suma la partida	2,16
		Costes indirectos..... 5,00%	0,11
		TOTAL PARTIDA.....	2,27
S03IA120	ud	CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS	
		Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
		Resto de obra y materiales	2,40
		Suma la partida	2,40
		Costes indirectos..... 5,00%	0,12
		TOTAL PARTIDA.....	2,52

Anejo N° 13: Estudio de Seguridad y Salud

S03IC010	<p>ud CINTURÓN SEGURIDAD Cinturón de seguridad de sujeción, homologado, (amortizable en 4 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.</p>	Resto de obra y materiales 5,41 <hr/> Suma la partida 5,41 Costes indirectos..... 5,00% 0,27 <hr/> TOTAL PARTIDA..... 5,68
S03IC130	<p>ud MANDIL CUERO PARA SOLDADOR Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.</p>	Resto de obra y materiales 5,17 <hr/> Suma la partida 5,17 Costes indirectos..... 5,00% 0,26 <hr/> TOTAL PARTIDA..... 5,43
S03IC090	<p>ud MONO DE TRABAJO Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.</p>	Resto de obra y materiales 13,22 <hr/> Suma la partida 13,22 Costes indirectos..... 5,00% 0,66 <hr/> TOTAL PARTIDA..... 13,88
S03IM040	<p>ud PAR GUANTES DE USO GENERAL Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.</p>	Resto de obra y materiales 1,20 <hr/> Suma la partida 1,20 Costes indirectos..... 5,00% 0,06 <hr/> TOTAL PARTIDA..... 1,26
S03IM060	<p>ud PAR GUANTES PARA SOLDADOR Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.</p>	Resto de obra y materiales 2,32 <hr/> Suma la partida 2,32 Costes indirectos..... 5,00% 0,12 <hr/> TOTAL PARTIDA..... 2,44
S03IM010	<p>ud PAR GUANTES DE GOMA LÁTEX-ANTIC. Par guantes de goma látex-anticorte. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.</p>	Resto de obra y materiales 2,16 <hr/> Suma la partida 2,16 Costes indirectos..... 5,00% 0,11 <hr/> TOTAL PARTIDA..... 2,27
S03IP030	<p>ud PAR DE BOTAS C/PUNTERA METAL. Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.</p>	Resto de obra y materiales 7,20 <hr/> Suma la partida 7,20 Costes indirectos..... 5,00% 0,36 <hr/> TOTAL PARTIDA..... 7,56

S03IEA040	ud	ARNÉS AMARRE DORSAL REG. HOMBROS Arnés profesional de seguridad amarre dorsal con anilla, regulación en piernas y hombros, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 361. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Resto de obra y materiales	8,95
			Suma la partida	8,95
			Costes indirectos..... 5,00%	0,45
			TOTAL PARTIDA.....	9,40
S04W050	ud	COSTO MENSUAL FORMAC.SEG.Y SAL. Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	Resto de obra y materiales	49,77
			Suma la partida	49,77
			Costes indirectos..... 5,00%	2,49
			TOTAL PARTIDA.....	52,26
SUBCAPÍTULO 17.2 PROTECCIONES COLECTIVAS				
S01C080	ms	ALQUILER CASETA ASEO 14,10 m2. Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseos en obra de 6,00x2,30x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, cuatro placas de ducha y pileta de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	Mano de obra	1,09
			Resto de obra y materiales	324,50
			Suma la partida	325,59
			Costes indirectos..... 5,00%	16,28
			TOTAL PARTIDA.....	341,87
S01A010	m.	ACOMETIDA ELÉCT. CASETA 4x4 mm2. Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. totalmente instalada.	Mano de obra	1,59
			Resto de obra y materiales	4,17
			Suma la partida	5,76
			Costes indirectos..... 5,00%	0,29
			TOTAL PARTIDA.....	6,05
S01A030	ud	ACOMETIDA PROV.FONTANERÍA 25 mm. Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.	Resto de obra y materiales	114,57
			Suma la partida	114,57
			Costes indirectos..... 5,00%	5,73
			TOTAL PARTIDA.....	120,30

S01C180	<p>ms ALQUILER CASETA OFIC.+ASEO 14,60 m2 Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,44x2,30 m. de 14,60 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.</p>	<p>Mano de obra 1,09 Resto de obra y materiales 336,52</p> <hr/> <p>Suma la partida 337,61 Costes indirectos..... 5,00% 16,88</p> <hr/> <p>TOTAL PARTIDA..... 354,49</p>
S03CF010	<p>ud EXTINTOR POLVO ABC 6 kg. PR.INC. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.</p>	<p>Mano de obra 1,28 Resto de obra y materiales 55,57</p> <hr/> <p>Suma la partida 56,85 Costes indirectos..... 5,00% 2,84</p> <hr/> <p>TOTAL PARTIDA..... 59,69</p>
S03CA030	<p>ud TAPA PROVISIONAL ARQUETA 50x50 Tapa provisional para arquetas de 63x63 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tabloncillos de madera de 20x5 cms. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).</p>	<p>Mano de obra 1,28 Resto de obra y materiales 16,10</p> <hr/> <p>Suma la partida 17,38 Costes indirectos..... 5,00% 0,87</p> <hr/> <p>TOTAL PARTIDA..... 18,25</p>
S03CA040	<p>ud TAPA PROVISIONAL ARQUETA 70x70 Tapa provisional para arquetas de 80x80 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tabloncillos de madera de 20x5 cms. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).</p>	<p>Mano de obra 2,55 Resto de obra y materiales 20,28</p> <hr/> <p>Suma la partida 22,83 Costes indirectos..... 5,00% 1,14</p> <hr/> <p>TOTAL PARTIDA..... 23,97</p>
S03CB160	<p>m. ALQUILER VALLA ENREJADOS GALVAN. Alquiler m./mes de valla realizada con paneles prefabricados de 3.50x2,00 m. de altura, enrejados de 80x150 mm. y D=8 mm. de espesor, soldado a tubos de D=40 mm. y 1,50 mm. de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado separados cada 3,50 m., incluso accesorios de fijación, p.p. de portón, considerando un tiempo mínimo de 12 meses de alquiler, incluso montaje y desmontaje. s/ R.D. 486/97.</p>	<p>Mano de obra 1,29 Resto de obra y materiales 1,62</p> <hr/> <p>Suma la partida 2,91 Costes indirectos..... 5,00% 0,15</p> <hr/> <p>TOTAL PARTIDA..... 3,06</p>

S03CB100	<p>m. BARANDILLA ANDAMIOS CON TUBOS Barandilla de protección de perímetros de andamios tubulares, compuesta por pasamanos y travesaño intermedio formado por tubo 50 mm. (amortizable en 20 usos), pintado en amarillo y negro, y rodapié de madera de pino de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.</p>	Mano de obra 3,28 Resto de obra y materiales 1,86 <hr/> Suma la partida 5,14 Costes indirectos..... 5,00% 0,26 <hr/> TOTAL PARTIDA..... 5,40
S03CH040	<p>ud PROTECCIÓN HUECO 3x3m. C/MALLAZO Cubrición de hueco horizontal de 3,00x3,00 m. con mallazo electrosoldado de 15x15 cm. D=4 mm., fijado con conectores al zuncho del hueco y pasante sobre las tabicas y empotrado un metro en la capa de compresión por cada lado, incluso cinta de señalización a 0,90 m. de altura fijada con pies derechos. (amortizable en un solo uso). s/ R.D. 486/97.</p>	Mano de obra 8,42 Resto de obra y materiales 24,02 <hr/> Suma la partida 32,44 Costes indirectos..... 5,00% 1,62 <hr/> TOTAL PARTIDA..... 34,06
S03CB120	<p>m. BARAND.PROTECCIÓN LATERAL ZANJAS Barandilla protección lateral de zanjas, formada por tres tabloncillos de madera de pino de 20x5 cm. y estaquillas de madera de D=8 cm. hincadas en el terreno cada 1,00 m. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.</p>	Mano de obra 2,62 Resto de obra y materiales 4,49 <hr/> Suma la partida 7,11 Costes indirectos..... 5,00% 0,36 <hr/> TOTAL PARTIDA..... 7,47
S03CM130	<p>m2 PASARELA METÁLICA SOBRE ZANJAS Pasarela de protección de zanjas, pozos o hueco, en superficies horizontales con chapa de acero de 12 mm. , incluso colocación y desmontaje (amortiz. en 10 usos). s/ R.D. 486/97.</p>	Mano de obra 1,28 Maquinaria..... 4,03 Resto de obra y materiales 0,41 <hr/> Suma la partida 5,72 Costes indirectos..... 5,00% 0,29 <hr/> TOTAL PARTIDA..... 6,01
S03CE050	<p>ud CUADRO GENERAL OBRA Pmáx= 15 kW. Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 15 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 80x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x40 A., interruptor automático diferencial de 4x40 A. 300 mA., un interruptor automático magnetotérmico de 4x30 A., y 5 interruptores automáticos magnetotérmicos de 2x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornas de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, totalmente instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.</p>	Resto de obra y materiales 181,49 <hr/> Suma la partida 181,49 Costes indirectos..... 5,00% 9,07 <hr/> TOTAL PARTIDA..... 190,56

Anejo N° 13: Estudio de Seguridad y Salud

S03CR060	<p>m2 PROTECCIÓN ANDAMIO C/MALLA Protección vertical de andamiada con malla tupida de tejido plástico, amortizable en dos usos, i/p.p. de cuerdas de sujeción, colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.</p>	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>Mano de obra</td> <td style="text-align: right;">1,92</td> </tr> <tr> <td>Resto de obra y materiales</td> <td style="text-align: right;">0,81</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><hr/></td> </tr> <tr> <td>Suma la partida</td> <td style="text-align: right;">2,73</td> </tr> <tr> <td>Costes indirectos..... 5,00%</td> <td style="text-align: right;">0,14</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><hr/></td> </tr> <tr> <td>TOTAL PARTIDA.....</td> <td style="text-align: right;">2,87</td> </tr> </table>	Mano de obra	1,92	Resto de obra y materiales	0,81	<hr/>		Suma la partida	2,73	Costes indirectos..... 5,00%	0,14	<hr/>		TOTAL PARTIDA.....	2,87
Mano de obra	1,92															
Resto de obra y materiales	0,81															
<hr/>																
Suma la partida	2,73															
Costes indirectos..... 5,00%	0,14															
<hr/>																
TOTAL PARTIDA.....	2,87															
S03CM110	<p>m. PASARELA MONTAJE CUBIERTAS Pasarela de trabajo para montaje de cubiertas inclinadas formada por 4 tablas de madera de pino de 15x5 cm. cosidas por clavazón y escalones transversales de 5x5 cm. (amortizable en 3 usos). incluso colocación. s/ R.D. 486/97.</p>	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>Mano de obra</td> <td style="text-align: right;">1,28</td> </tr> <tr> <td>Resto de obra y materiales</td> <td style="text-align: right;">4,59</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><hr/></td> </tr> <tr> <td>Suma la partida</td> <td style="text-align: right;">5,87</td> </tr> <tr> <td>Costes indirectos..... 5,00%</td> <td style="text-align: right;">0,29</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><hr/></td> </tr> <tr> <td>TOTAL PARTIDA.....</td> <td style="text-align: right;">6,16</td> </tr> </table>	Mano de obra	1,28	Resto de obra y materiales	4,59	<hr/>		Suma la partida	5,87	Costes indirectos..... 5,00%	0,29	<hr/>		TOTAL PARTIDA.....	6,16
Mano de obra	1,28															
Resto de obra y materiales	4,59															
<hr/>																
Suma la partida	5,87															
Costes indirectos..... 5,00%	0,29															
<hr/>																
TOTAL PARTIDA.....	6,16															
S02S010	<p>ud SEÑAL TRIANGULAR I/SOPORTE Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.</p>	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>Mano de obra</td> <td style="text-align: right;">1,96</td> </tr> <tr> <td>Resto de obra y materiales</td> <td style="text-align: right;">20,52</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><hr/></td> </tr> <tr> <td>Suma la partida</td> <td style="text-align: right;">22,48</td> </tr> <tr> <td>Costes indirectos..... 5,00%</td> <td style="text-align: right;">1,12</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><hr/></td> </tr> <tr> <td>TOTAL PARTIDA.....</td> <td style="text-align: right;">23,60</td> </tr> </table>	Mano de obra	1,96	Resto de obra y materiales	20,52	<hr/>		Suma la partida	22,48	Costes indirectos..... 5,00%	1,12	<hr/>		TOTAL PARTIDA.....	23,60
Mano de obra	1,96															
Resto de obra y materiales	20,52															
<hr/>																
Suma la partida	22,48															
Costes indirectos..... 5,00%	1,12															
<hr/>																
TOTAL PARTIDA.....	23,60															
S02S040	<p>ud SEÑAL STOP I/SOPORTE Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.</p>	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>Mano de obra</td> <td style="text-align: right;">2,55</td> </tr> <tr> <td>Resto de obra y materiales</td> <td style="text-align: right;">23,45</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><hr/></td> </tr> <tr> <td>Suma la partida</td> <td style="text-align: right;">26,00</td> </tr> <tr> <td>Costes indirectos..... 5,00%</td> <td style="text-align: right;">1,30</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><hr/></td> </tr> <tr> <td>TOTAL PARTIDA.....</td> <td style="text-align: right;">27,30</td> </tr> </table>	Mano de obra	2,55	Resto de obra y materiales	23,45	<hr/>		Suma la partida	26,00	Costes indirectos..... 5,00%	1,30	<hr/>		TOTAL PARTIDA.....	27,30
Mano de obra	2,55															
Resto de obra y materiales	23,45															
<hr/>																
Suma la partida	26,00															
Costes indirectos..... 5,00%	1,30															
<hr/>																
TOTAL PARTIDA.....	27,30															
S02S030	<p>ud SEÑAL CIRCULAR I/SOPORTE Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.</p>	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>Mano de obra</td> <td style="text-align: right;">2,55</td> </tr> <tr> <td>Resto de obra y materiales</td> <td style="text-align: right;">23,45</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><hr/></td> </tr> <tr> <td>Suma la partida</td> <td style="text-align: right;">26,00</td> </tr> <tr> <td>Costes indirectos..... 5,00%</td> <td style="text-align: right;">1,30</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><hr/></td> </tr> <tr> <td>TOTAL PARTIDA.....</td> <td style="text-align: right;">27,30</td> </tr> </table>	Mano de obra	2,55	Resto de obra y materiales	23,45	<hr/>		Suma la partida	26,00	Costes indirectos..... 5,00%	1,30	<hr/>		TOTAL PARTIDA.....	27,30
Mano de obra	2,55															
Resto de obra y materiales	23,45															
<hr/>																
Suma la partida	26,00															
Costes indirectos..... 5,00%	1,30															
<hr/>																
TOTAL PARTIDA.....	27,30															
S02S080	<p>ud PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.</p>	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>Mano de obra</td> <td style="text-align: right;">1,92</td> </tr> <tr> <td>Resto de obra y materiales</td> <td style="text-align: right;">2,08</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><hr/></td> </tr> <tr> <td>Suma la partida</td> <td style="text-align: right;">4,00</td> </tr> <tr> <td>Costes indirectos..... 5,00%</td> <td style="text-align: right;">0,20</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><hr/></td> </tr> <tr> <td>TOTAL PARTIDA.....</td> <td style="text-align: right;">4,20</td> </tr> </table>	Mano de obra	1,92	Resto de obra y materiales	2,08	<hr/>		Suma la partida	4,00	Costes indirectos..... 5,00%	0,20	<hr/>		TOTAL PARTIDA.....	4,20
Mano de obra	1,92															
Resto de obra y materiales	2,08															
<hr/>																
Suma la partida	4,00															
Costes indirectos..... 5,00%	0,20															
<hr/>																
TOTAL PARTIDA.....	4,20															

S01M110	<p>ud BOTIQUÍN DE URGENCIA Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.</p>	Mano de obra 1,28 Resto de obra y materiales 96,66 <hr/> Suma la partida 97,94 Costes indirectos..... 5,00% 4,90 <hr/> TOTAL PARTIDA..... 102,84
S04W060	<p>ud VIGILANCIA DE LA SALUD Vigilancia de la salud obligatoria anual por trabajador que incluye: Planificación de la vigilancia de la salud; análisis de los accidentes de trabajo; análisis de las enfermedades profesionales; análisis de las enfermedades comunes; análisis de los resultados de la vigilancia de la salud; análisis de los riesgos que puedan afectar a trabajadores sensibles (embarazadas, postparto, discapacitados, menores, etc. (Art. 37.3 g del Reglamento de los Servicios de Prevención); formación de los trabajadores en primeros auxilios; asesoramiento al empresario acerca de la vigilancia de la salud; elaboración de informes, recomendaciones, medidas sanitarias preventivas, estudios estadísticos, epidemiológicos, memoria anual del estado de salud (Art. 23 d y e de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales); colaboración con el sistema nacional de salud en materias como campañas preventivas, estudios epidemiológicos y reporte de la documentación requerida por dichos organismos (Art. 38 del Reglamento de los Servicios de Prevención y Art. 21 de la ley 14/86 General de Sanidad); sin incluir el reconocimiento médico que realizará la mutua con cargo a cuota de la Seguridad Social.</p>	Resto de obra y materiales 58,94 <hr/> Suma la partida 58,94 Costes indirectos..... 5,00% 2,95 <hr/> TOTAL PARTIDA..... 61,89

Cáceres, Junio 2015
 El autor del proyecto

Fdo: Carlos Giraldo Román

3.- Presupuesto y mediciones

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Nave industrial sin uso definido

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 17 SEGURIDAD y SALUD									
SUBCAPÍTULO 17.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES									
S03IA010	ud CASCO DE SEGURIDAD Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	15				15,00			
							15,00	2,53	37,95
S03IA050	ud PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR Pantalla de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	15				15,00			
							15,00	2,52	37,80
S03IA070	ud GAFAS CONTRA IMPACTOS Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	15				15,00			
							15,00	0,84	12,60
S03IA090	ud GAFAS ANTIPOLVO Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	15				15,00			
							15,00	0,53	7,95
S03IA110	ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	15				15,00			
							15,00	2,27	34,05
S03IA120	ud CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	15				15,00			
							15,00	2,52	37,80
S03IC010	ud CINTURÓN SEGURIDAD Cinturón de seguridad de sujeción, homologado, (amortizable en 4 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	15				15,00			
							15,00	5,68	85,20
S03IC130	ud MANDIL CUERO PARA SOLDADOR Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	10				10,00			
							10,00	5,43	54,30
S03IC090	ud MONO DE TRABAJO Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	15				15,00			
							15,00	13,88	208,20

Anejo N° 13: Estudio de Seguridad y Salud

S03IM040	ud PAR GUANTES DE USO GENERAL Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	15	15,00		
				15,00	1,26
					18,90
S03IM060	ud PAR GUANTES PARA SOLDADOR Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	15	15,00		
				15,00	2,44
					36,60
S03IM010	ud PAR GUANTES DE GOMA LÁTEX-ANTIC. Par guantes de goma látex-anticorte. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	15	15,00		
				15,00	2,27
					34,05
S03IP030	ud PAR DE BOTAS C/PUNTERA METAL. Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	15	15,00		
				15,00	7,56
					113,40
S03IEA040	ud ARNÉS AMARRE DORSAL REG. HOMBROS Arnés profesional de seguridad amarre dorsal con anilla, regulación en piernas y hombros, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 361. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	5	5,00		
				5,00	9,40
					47,00
S04W050	ud COSTO MENSUAL FORMAC.SEG.Y SAL. Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	15	15,00		
				15,00	52,26
					783,90
TOTAL SUBCAPÍTULO 17.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES					1.549,70

SUBCAPÍTULO 17.2 PROTECCIONES COLECTIVAS

S01C080	ms ALQUILER CASETA ASEO 14,10 m2. Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseos en obra de 6,00x2,30x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, cuatro placas de ducha y pileta de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	1	1,00		
				1,00	341,87
S01A010	m. ACOMETIDA ELÉCT. CASETA 4x4 mm2. Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. totalmente instalada.	4	4,00		
				4,00	6,05
S01A030	ud ACOMETIDA PROV.FONTANERÍA 25 mm. Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.	1	1,00		
				1,00	120,30
S01C180	ms ALQUILER CASETA OFIC.+ASEO 14,60 m2 Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,44x2,30 m. de 14,60 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	1	1,00		
				1,00	354,49
S03CF010	ud EXTINTOR POLVO ABC 6 kg. PR.INC. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.	1	1,00		
				1,00	59,69
S03CA030	ud TAPA PROVISIONAL ARQUETA 50x50 Tapa provisional para arquetas de 63x63 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tabloncillos de madera de 20x5 cms. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).	5	5,00		
				5,00	18,25
					91,25

S03CA040	ud TAPA PROVISIONAL ARQUETA 70x70 Tapa provisional para arquetas de 80x80 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablonces de madera de 20x5 cms. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).	2		2,00			
					2,00	23,97	47,94
S03CB160	m. ALQUILER VALLA ENREJADOS GALVAN. Alquiler m./mes de valla realizada con paneles prefabricados de 3.50x2,00 m. de altura, enrejados de 80x150 mm. y D=8 mm. de espesor, soldado a tubos de D=40 mm. y 1,50 mm. de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado separados cada 3,50 m., incluso accesorios de fijación, p.p. de portón, considerando un tiempo mínimo de 12 meses de alquiler, incluso montaje y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	2	116,00	232,00			
		2	42,15	84,30			
					316,30	3,06	967,88
S03CB100	m. BARANDILLA ANDAMIOS CON TUBOS Barandilla de protección de perímetros de andamios tubulares, compuesta por pasamanos y travesaño intermedio formado por tubo 50 mm. (amortizable en 20 usos), pintado en amarillo y negro, y rodapié de madera de pino de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	1	5,00	5,00			
					5,00	5,40	27,00
S03CH040	ud PROTECCIÓN HUECO 3x3m. C/MALLAZO Cubrición de hueco horizontal de 3,00x3,00 m. con mallazo electrosoldado de 15x15 cm. D=4 mm., fijado con conectores al zuncho del hueco y pasante sobre las tabicas y empotrado un metro en la capa de compresión por cada lado, incluso cinta de señalización a 0,90 m. de altura fijada con pies derechos. (amortizable en un solo uso). s/ R.D. 486/97.	5		5,00			
					5,00	34,06	170,30
S03CB120	m. BARAND.PROTECCIÓN LATERAL ZANJAS Barandilla protección lateral de zanjas, formada por tres tabloncillos de madera de pino de 20x5 cm. y estaquillas de madera de D=8 cm. hincadas en el terreno cada 1,00 m. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	2	5,00	10,00			
					10,00	7,47	74,70
S03CM130	m2 PASARELA METÁLICA SOBRE ZANJAS Pasarela de protección de zanjas, pozos o hueco, en superficies horizontales con chapa de acero de 12 mm. , incluso colocación y desmontaje (amortiz. en 10 usos). s/ R.D. 486/97.	2	2,00	0,40	1,60		
					1,60	6,01	9,62
S03CE050	ud CUADRO GENERAL OBRA P_{máx}= 15 kW. Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 15 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 80x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x40 A., interruptor automático diferencial de 4x40 A. 300 mA., un interruptor automático magnetotérmico de 4x30 A., y 5 interruptores automáticos magnetotérmicos de 2x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornas de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, totalmente instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.	1		1,00			
					1,00	190,56	190,56

Anejo N° 13: Estudio de Seguridad y Salud

S03CR060	m2 PROTECCIÓN ANDAMIO C/MALLA Protección vertical de andamiada con malla tupida de tejido plástico, amortizable en dos usos, i/p.p. de cuerdas de sujeción, colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	1	30,00	8,00	240,00			
						240,00	2,87	688,80
S03CM110	m. PASARELA MONTAJE CUBIERTAS Pasarela de trabajo para montaje de cubiertas inclinadas formada por 4 tablas de madera de pino de 15x5 cm. cosidas por clavazón y escalones transversales de 5x5 cm. (amortizable en 3 usos). incluso colocación. s/ R.D. 486/97.	30			30,00			
						30,00	6,16	184,80
S02S010	ud SEÑAL TRIANGULAR I/SOPORTE Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	2			2,00			
						2,00	23,60	47,20
S02S040	ud SEÑAL STOP I/SOPORTE Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	2			2,00			
						2,00	27,30	54,60
S02S030	ud SEÑAL CIRCULAR I/SOPORTE Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	2			2,00			
						2,00	27,30	54,60
S02S080	ud PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	5			5,00			
						5,00	4,20	21,00
S01M110	ud BOTIQUÍN DE URGENCIA Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	1			1,00			
						1,00	102,84	102,84

S04W060

ud VIGILANCIA DE LA SALUD

Vigilancia de la salud obligatoria anual por trabajador que incluye: Planificación de la vigilancia de la salud; análisis de los accidentes de trabajo; análisis de las enfermedades profesionales; análisis de las enfermedades comunes; análisis de los resultados de la vigilancia de la salud; análisis de los riesgos que puedan afectar a trabajadores sensibles (embarazadas, postparto, discapacitados, menores, etc. (Art. 37.3 g del Reglamento de los Servicios de Prevención); formación de los trabajadores en primeros auxilios; asesoramiento al empresario acerca de la vigilancia de la salud; elaboración de informes, recomendaciones, medidas sanitarias preventivas, estudios estadísticos, epidemiológicos, memoria anual del estado de salud (Art. 23 d y e de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales); colaboración con el sistema nacional de salud en materias como campañas preventivas, estudios epidemiológicos y reporte de la documentación requerida por dichos organismos (Art. 38 del Reglamento de los Servicios de Prevención y Art. 21 de la ley 14/86 General de Sanidad); sin incluir el reconocimiento médico que realizará la mutua con cargo a cuota de la Seguridad Social.

1

1,00

1,00

61,89

61,89

TOTAL SUBCAPÍTULO 17.2 PROTECCIONES COLECTIVAS.....

3.695,53

TOTAL CAPÍTULO 17 SEGURIDAD y SALUD

5.245,23

4.- Resumen del presupuesto

RESUMEN DE PRESUPUESTO

Nave industrial sin uso definido

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
17	SEGURIDAD y SALUD.....	5.245,23	2,23
	13,00 % Gastos generales	681,88	
	6,00 % Beneficio industrial.....	314,71	
		<hr/>	
	SUMA DE G.G. y B.I.	996,59	
	21,00 % I.V.A.	1101,50	
		<hr/>	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	7.343,32	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SIETE MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS.

Cáceres, a 2 Junio 2015.

El autor del proyecto

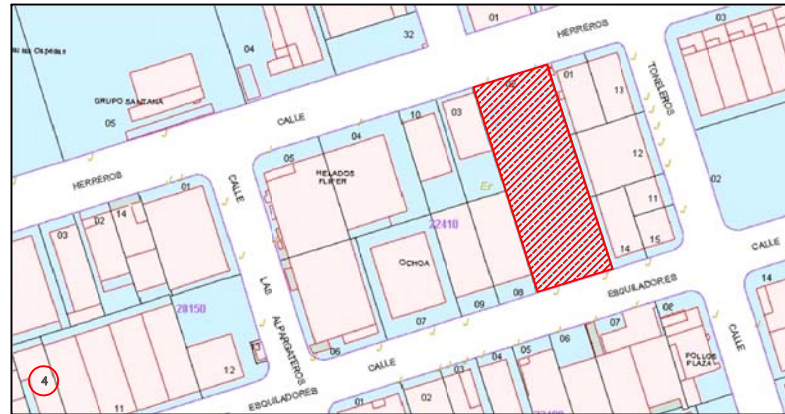
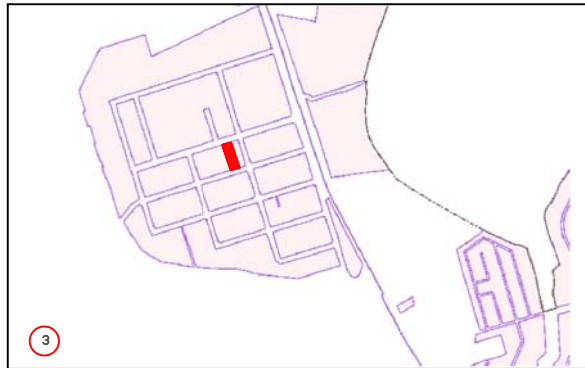
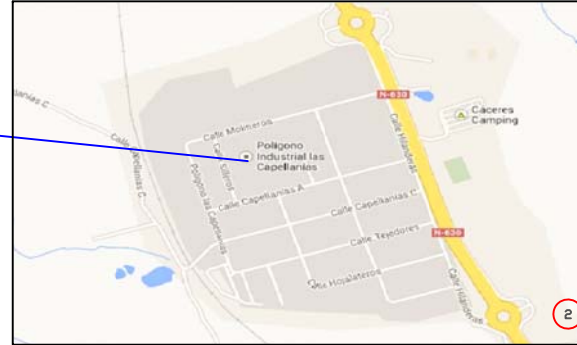




Fdo: Carlos Giraldo Román

DOCUMENTO N°2.
PLANOS

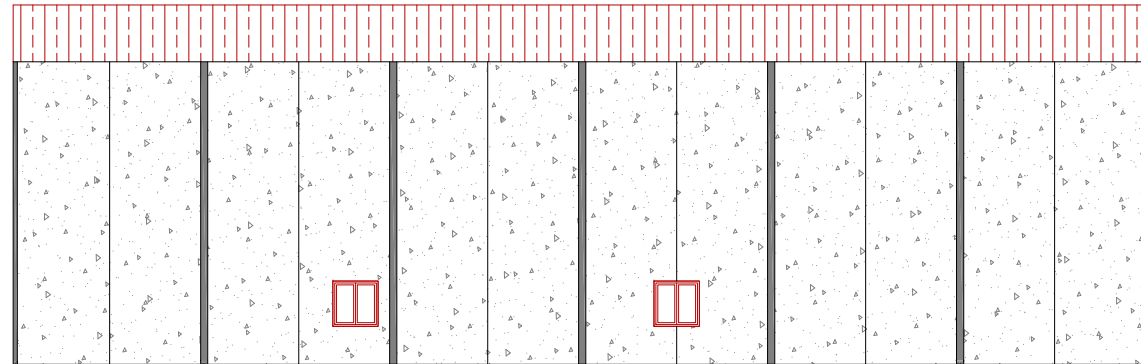
ÍNDICE PLANOS:

- 1.- Situación
- 2.- Planta
- 3.- Alzados
- 4.- Cimentación I
- 5.- Cimentación II
- 6.- Cimentación III
- 7.- Estructura metálica
- 8.- Estructura cubierta
- 9.- Estructura 3D
- 10.- Saneamiento
- 11.- Abastecimiento
- 12.- Contraincendios
- 13.- Instalación eléctrica
- 14.- Esquema unifilar
- 15.- Urbanización
- 16.- Nave 3D
- 17.- Secciones

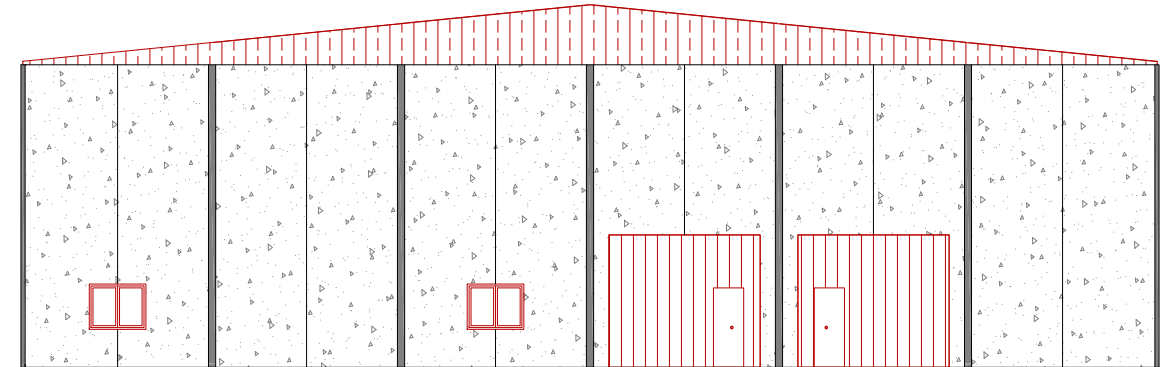


		UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA POLITÉCNICA	
		GRADO EN INGENIERÍA CIVIL - TRANSPORTES Y SERVICIOS URBANOS	
PROYECTO: NAVE INDUSTRIAL Polígono "Las Capellanías" (CÁCERES)		FIRMA: 	
AUTOR: CARLOS GIRALDO ROMÁN		FECHA: JUNIO 2015	
TUTOR: JUAN JOSE MENA GOMEZ		Nº PLANO: 1	
PLANO: SITUACIÓN		ESCALA: Varias	

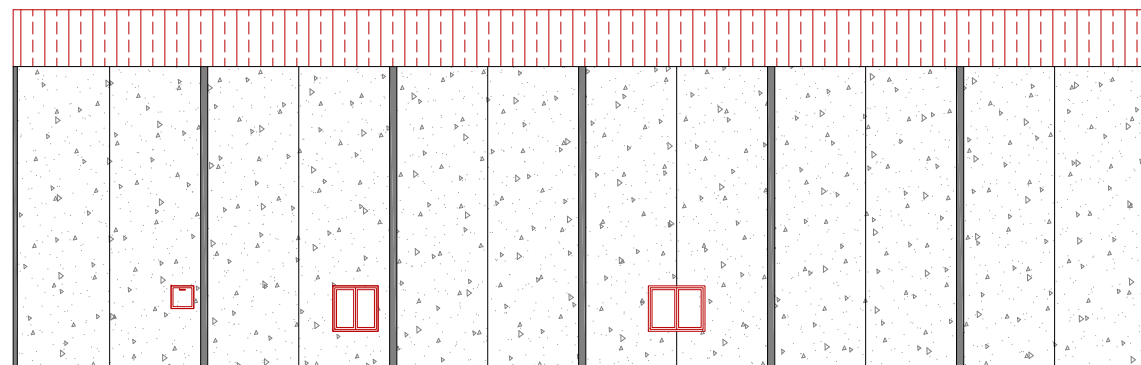
ALZADO OESTE



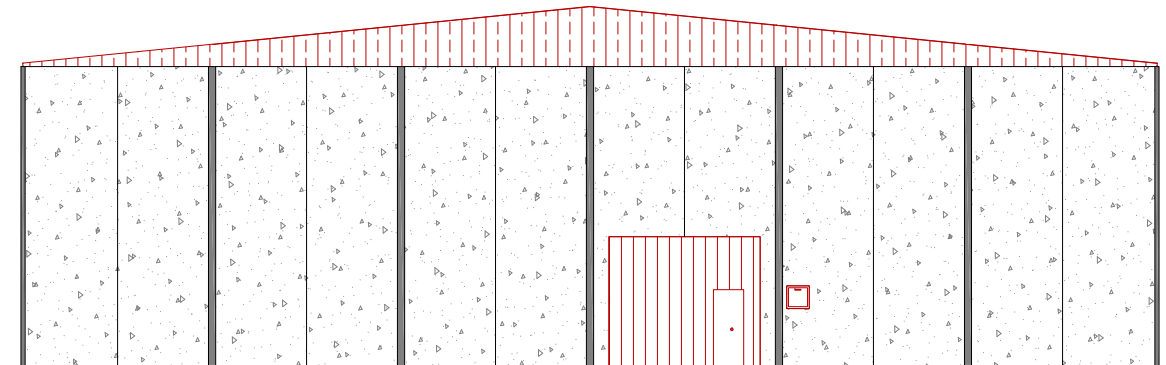
ALZADO NORTE




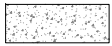
ALZADO ESTE





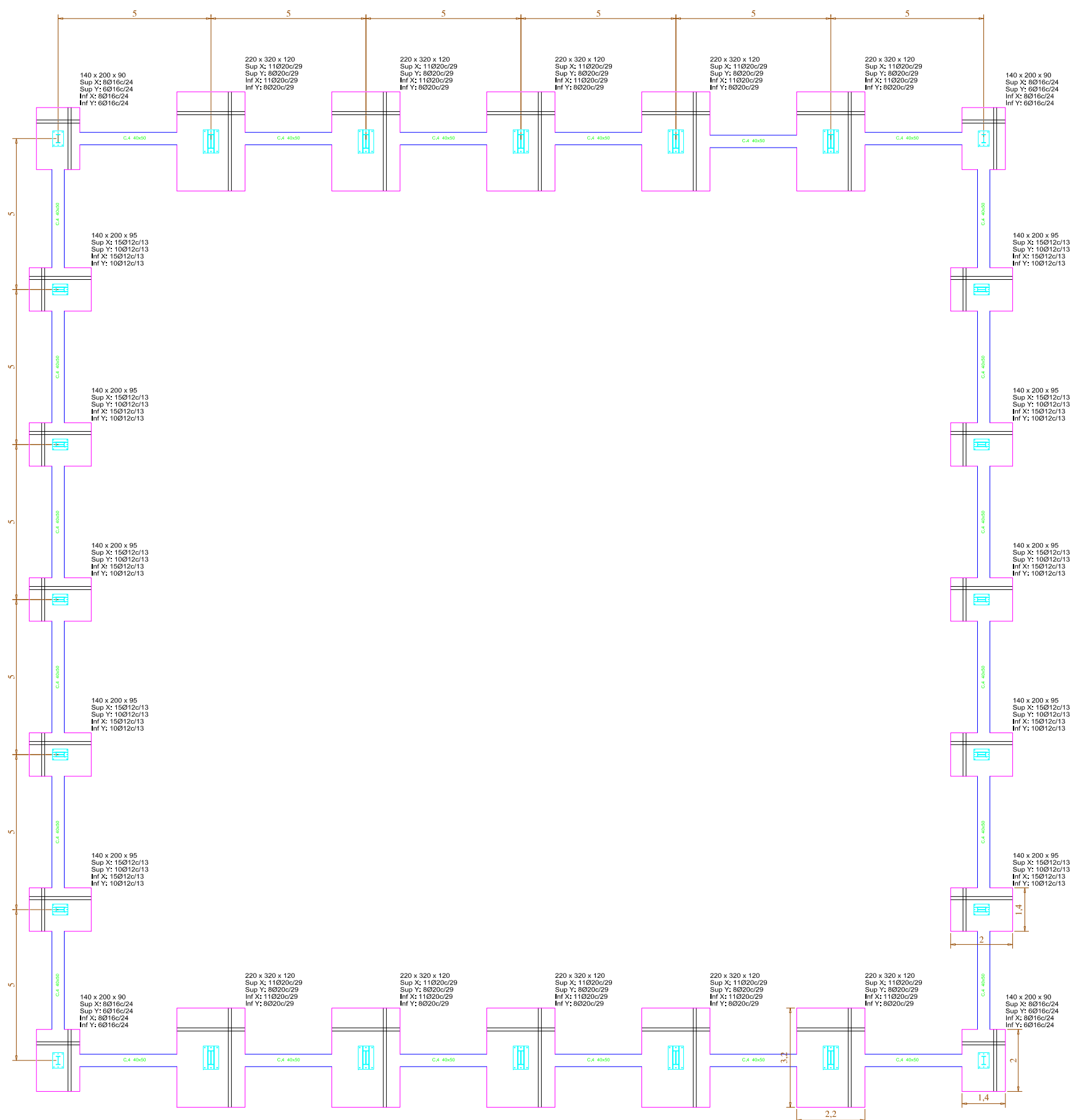
ALZADO SUR



LEYENDA

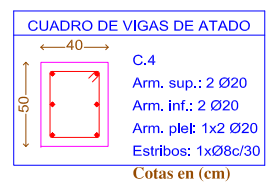
	CUBIERTA FORMADA POR CHAPA DE ACERO PRELACADA Y GALVANIZADA. CON NÚCLEO DE POLIESTIRENO EXPANDIDO.
	PANEL DE HORMIGÓN AUTOPORTANTE EN VERTICAL, LONGITUD 2,5 m Y ALTURA 8 m CON ESPESOR DE 16 cm.

		UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA POLITÉCNICA	
		GRADO EN INGENIERÍA CIVIL - TRANSPORTES Y SERVICIOS URBANOS	
PROYECTO:	NAVE INDUSTRIAL Polígono "Las Capellanías" (CÁCERES)		FIRMA: 
AUTOR:	CARLOS GIRALDO ROMÁN		FECHA: JUNIO 2015
TUTOR:	JUAN JOSE MENA GOMEZ	PLANO: ALZADOS	Nº PLANO: 3
			ESCALA: 1/200



CUADRO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN						
Referencias	Dimensiones (cm)	Canto (cm)	Armado inf. X	Armado inf. Y	Armado sup. X	Armado sup. Y
N1, N3, N31 y N33	140x200	90	8Ø16c/24	6Ø16c/24	8Ø16c/24	6Ø16c/24
N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26 y N28	220x320	120	11Ø20c/29	8Ø20c/29	11Ø20c/29	8Ø20c/29
N36, N37, N38, N39, N40, N45, N47, N49, N50 y N52	140x200	95	15Ø12c/13	10Ø12c/13	15Ø12c/13	10Ø12c/13

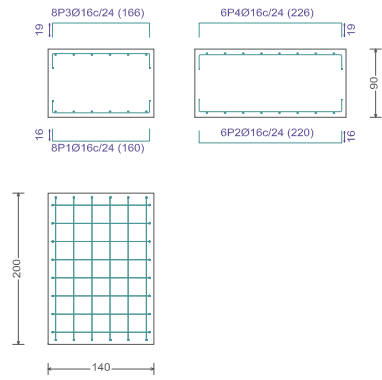
Cuadro de arranques		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N3, N33, N31 y N1	6Ø20 mm L=70 cm	350x500x25 (mm)
N8, N13, N18, N23, N28, N26, N21, N16, N11 y N6	6Ø28 mm L=100 cm	500x750x25 (mm)
N40, N39, N36, N37, N38, N45, N47, N49, N50 y N52	6Ø18 mm L=75 cm	350x500x25 (mm)



Cotas en (m)

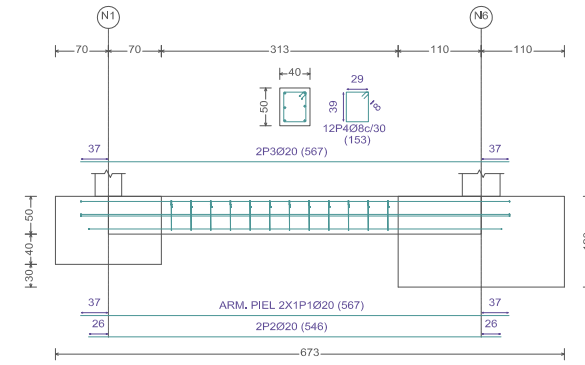
		UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA POLITÉCNICA	
		GRADO EN INGENIERÍA CIVIL - TRANSPORTES Y SERVICIOS URBANOS	
PROYECTO:	NAVE INDUSTRIAL Polígono "Las Capellanías" (CÁCERES)		FIRMA:
AUTOR:	CARLOS GIRALDO ROMÁN		FECHA: JUNIO 2015
TUTOR:	JUAN JOSE MENA GOMEZ	PLANO:	CIMENTACIÓN I
		Nº PLANO:	4
		ESCALA:	1/150

N3, N33, N31 y N1



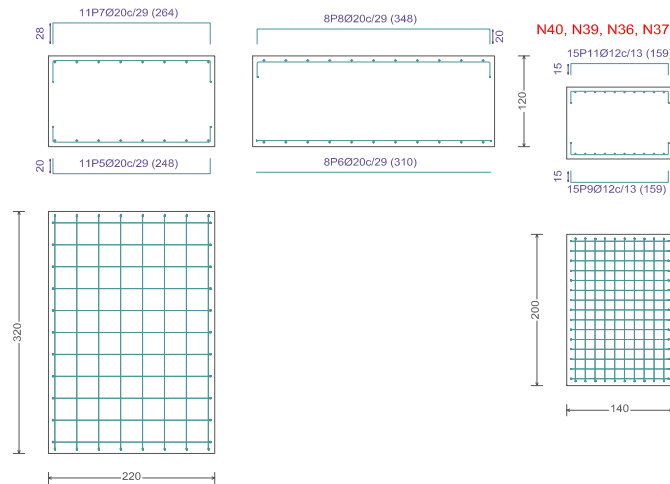
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total B 500 S, Ys=1,15 (cm)	(kg)
N3=N33=N31=N1	1	Ø16	8	1260	20.2	
	2	Ø16	8	220	20.8	
	3	Ø16	8	166	13.9	
	4	Ø16	6	226	13.6	
Total+10% (x4):					91.7	366.8
N8=N13=N18=N23=N28=N33=N38=N43=N48=N53=N58	5	Ø20	11	248	67.3	
	6	Ø20	8	310	24.0	
	7	Ø20	11	264	29.4	
	8	Ø20	8	348	27.4	
Total+10% (x10):					295.7	295.7
N40=N39=N36=N37=N38=N45=N47=N49=N50=N52	9	Ø12	15	159	21.2	
	10	Ø12	10	219	19.4	
	11	Ø12	15	159	21.2	
	12	Ø12	10	219	19.4	
Total+10% (x10):					89.3	89.3
Ø12:					89.3	
Ø16:					366.8	
Ø20:					295.7	
Total:					4216.8	

C [N1-N6], C [N26-N31] y C [N8-N3]

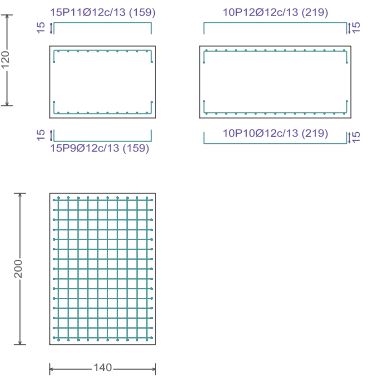


Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total B 500 S, Ys=1,15 (cm)	(kg)
C [N1-N6]C [N26-N31] C [N8-N3]	1	Ø20	2	937	134	28.0
	2	Ø20	2	540	109	26.9
	3	Ø20	2	567	114	28.0
	4	Ø8	12	153	1836	7.2
Total+10% (x3):					99.1	297.3
C [N6-N11]C [N11-N16] C [N16-N21]C [N21-N26] C [N23-N18]C [N18-N13] C [N13-N8]C [N23-N28]	5	Ø20	2	561	112	27.7
	6	Ø20	2	543	109	26.9
	7	Ø20	2	561	112	27.7
	8	Ø8	11	153	1836	6.6
Total+10% (x8):					97.7	781.6
C [N31-N38]C [N40-N33] C [N3-N52]C [N45-N1] C [N31-N38]	9	Ø20	2	561	112	27.7
	10	Ø20	2	540	109	26.8
	11	Ø20	2	561	112	27.7
	12	Ø8	12	153	1836	7.2
Total+10% (x4):					98.1	392.4
Ø8:					113.7	
Ø20:					1357.6	
Total:					1471.3	

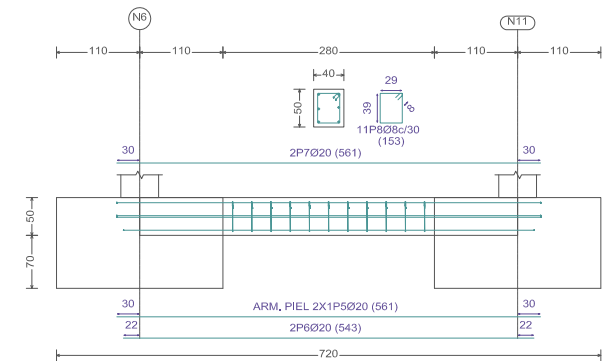
N8, N13, N18, N23, N28, N26, N21, N16, N11 y N6



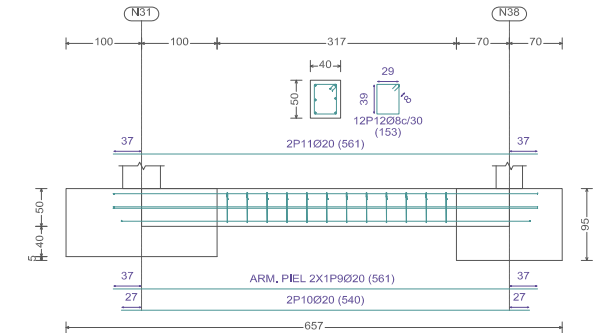
N40, N39, N36, N37, N38, N45, N47, N49, N50 y N52



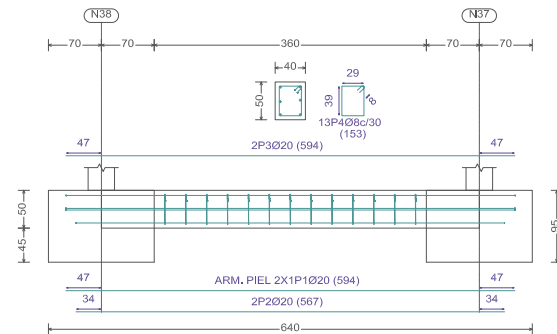
C [N6-N11], C [N11-N16], C [N16-N21], C [N21-N26], C [N23-N18], C [N18-N13], C [N13-N8] y C [N23-N28]



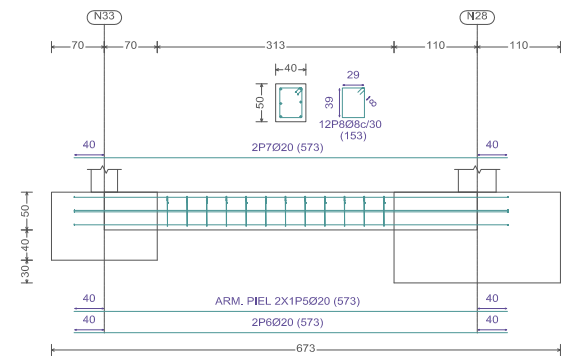
C [N31-N38], C [N40-N33], C [N3-N52] y C [N45-N1]



C [N38-N37], C [N37-N36], C [N36-N39], C [N39-N40], C [N52-N50], C [N50-N49], C [N49-N47] y C [N47-N45]

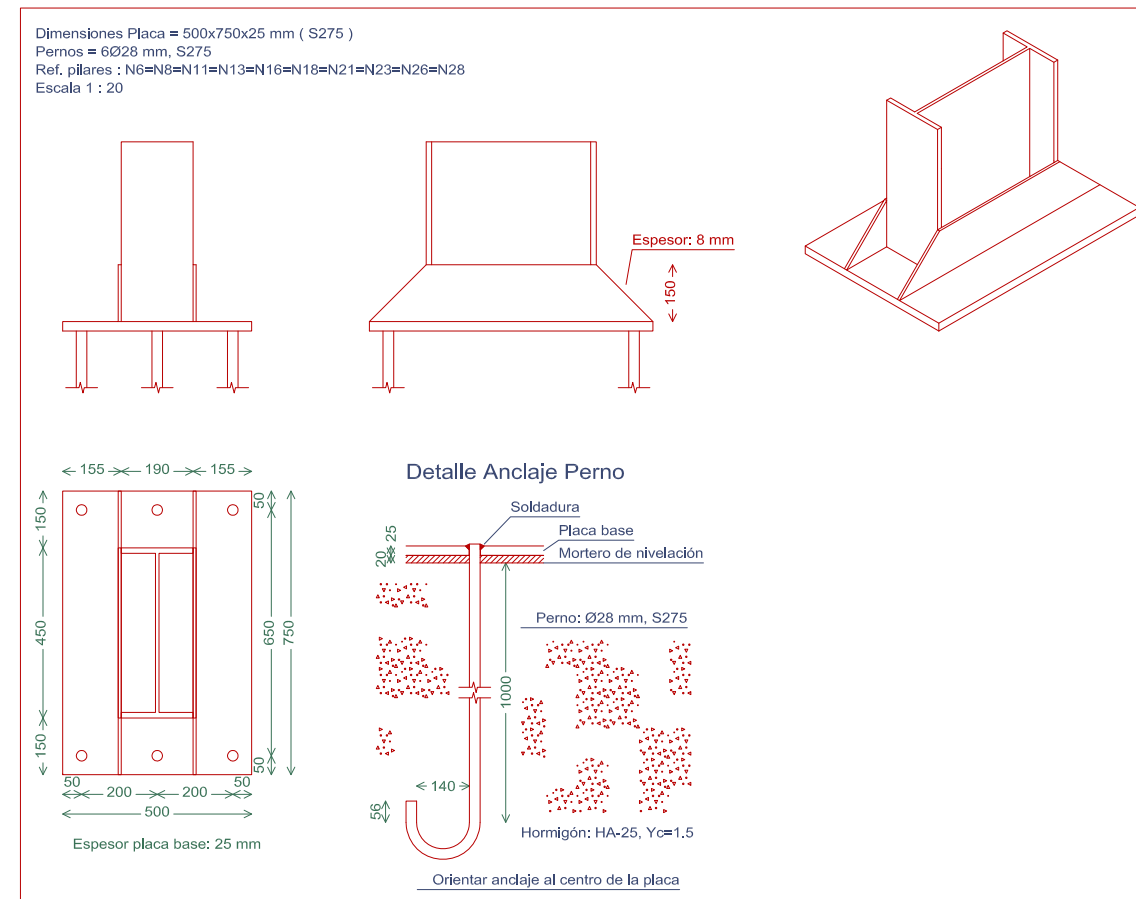
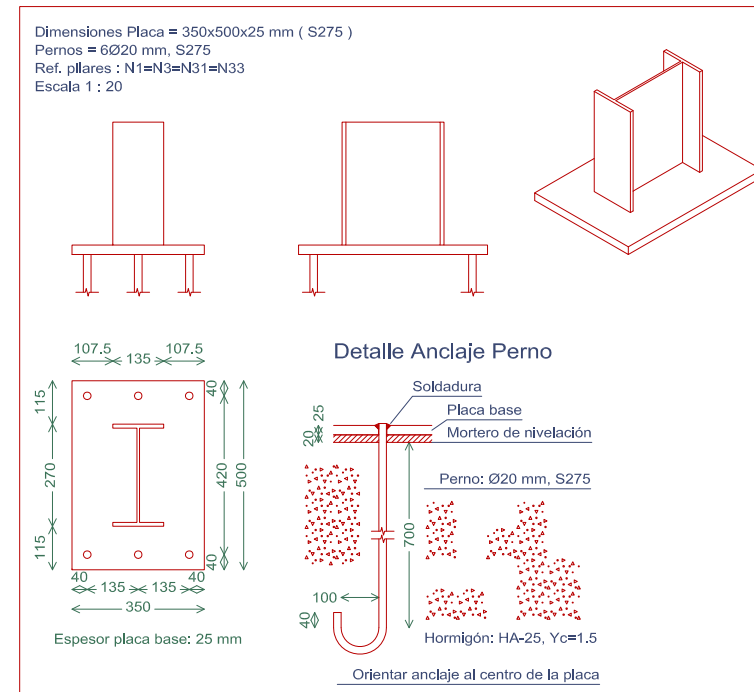
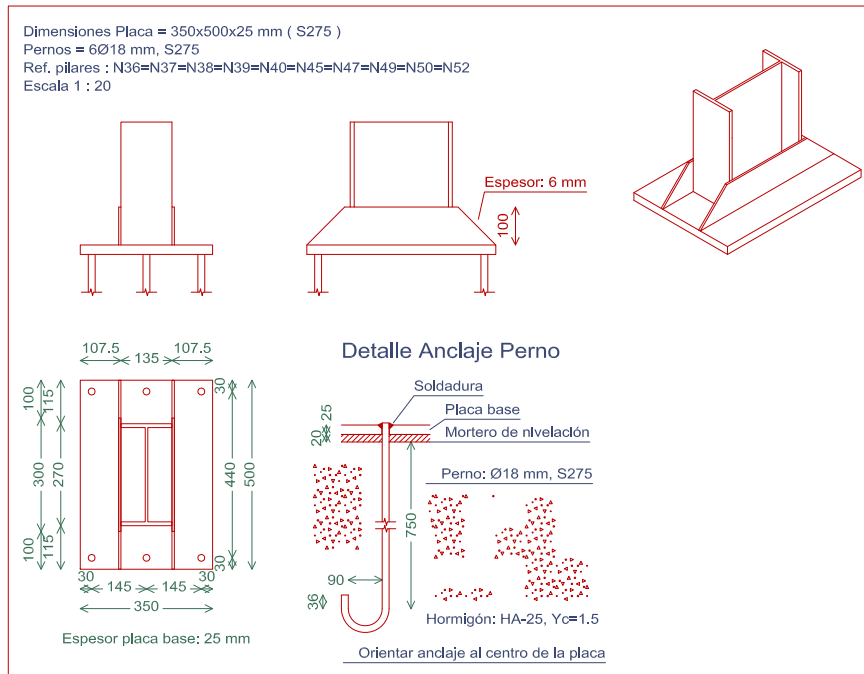


C [N33-N28]



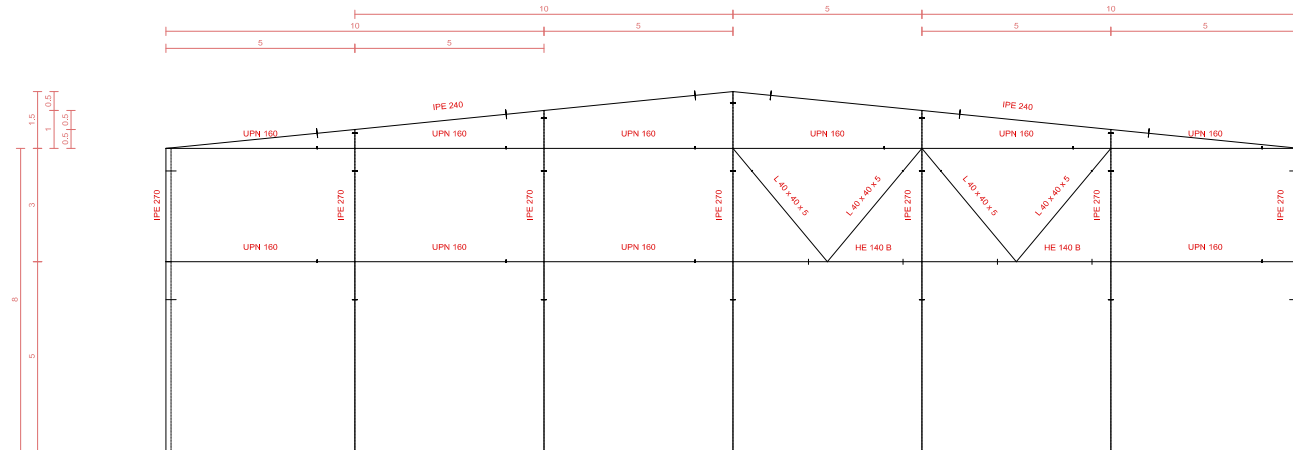
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total B 500 S, Ys=1,15 (cm)	(kg)
C [N38-N37]C [N37-N36] C [N36-N39]C [N39-N40] C [N52-N50]C [N50-N49] C [N49-N47]C [N47-N45]	1	Ø20	2	594	1188	28.3
	2	Ø20	2	567	1134	28.0
	3	Ø20	2	594	1188	28.3
	4	Ø8	13	153	1836	7.8
Total+10% (x9):					103.8	830.4
C [N33-N28]	5	Ø20	2	573	1146	28.3
	6	Ø20	2	573	1146	28.3
	7	Ø20	2	573	1146	28.3
	8	Ø8	12	153	1836	7.2
Total+10% (x8):					101.3	761.9
Ø8:					76.9	
Ø20:					855.8	
Total:					931.7	

		UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA POLITÉCNICA	
		GRADO EN INGENIERÍA CIVIL - TRANSPORTES Y SERVICIOS URBANOS	
PROYECTO:	NAVE INDUSTRIAL Polígono "Las Capellanías" (CÁCERES)		FIRMA:
AUTOR:	CARLOS GIRALDO ROMÁN		FECHA: JUNIO 2015
TUTOR:	PLANO:	CIMENTACIÓN II	
JUAN JOSE MENA GOMEZ			
		Nº PLANO: 5	ESCALA: 1/100

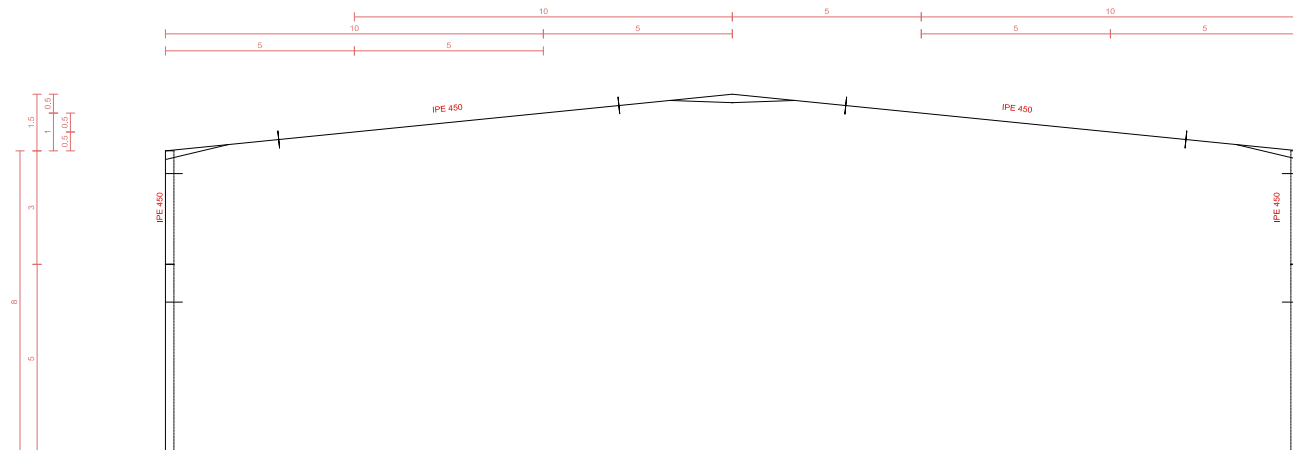


		UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA POLITÉCNICA	
		GRADO EN INGENIERÍA CIVIL - TRANSPORTES Y SERVICIOS URBANOS	
PROYECTO:	NAVE INDUSTRIAL Polígono "Las Capellanías" (CÁCERES)	FIRMA:	
AUTOR:	CARLOS GIRALDO ROMÁN	FECHA:	JUNIO 2015
TUTOR:	JUAN JOSE MENA GÓMEZ	PLANO:	CIMENTACIÓN III
		Nº PLANO:	6
		ESCALA:	1/20

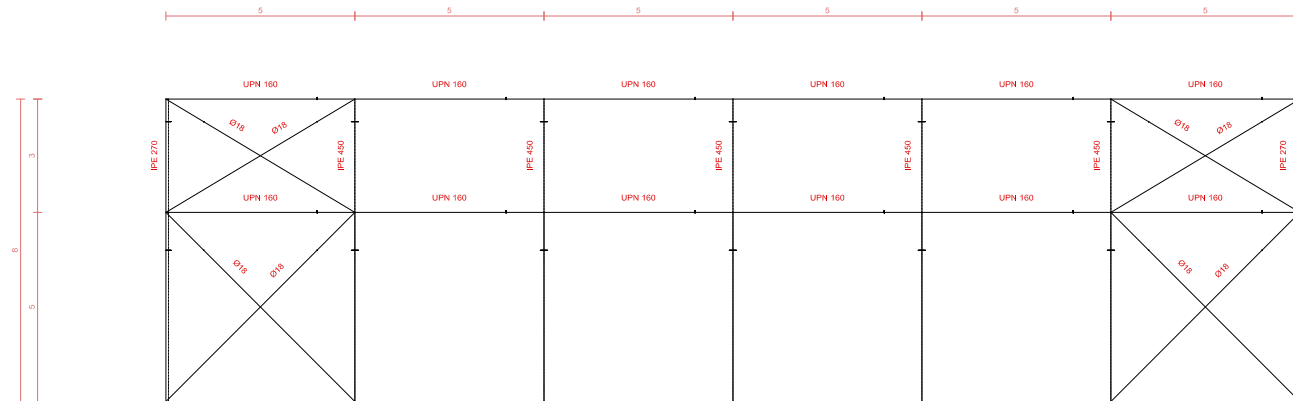
Perfil lateral



Perfil central



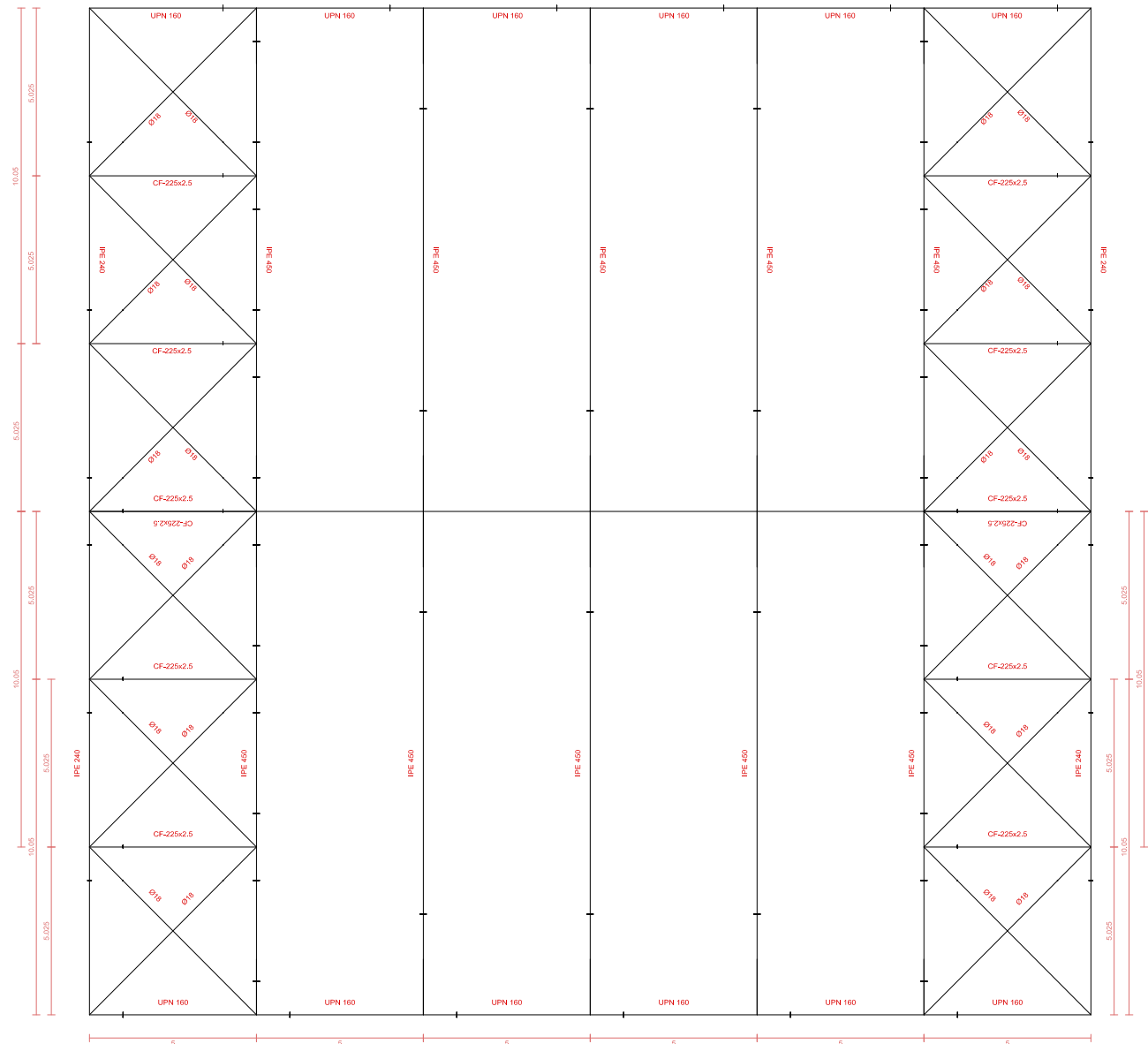
Fachada Izquierda



Norma de acero laminado: CTE DB-SE A
 Norma de acero conformado: CTE DB-SE A
 Acero laminado: S275
 Acero conformado: S235
 Escala: 1:200



		UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA POLITÉCNICA	
		GRADO EN INGENIERÍA CIVIL - TRANSPORTES Y SERVICIOS URBANOS	
PROYECTO:		NAVE INDUSTRIAL Polígono "Las Capellanías" (CÁCERES)	
AUTOR:		CARLOS GIRALDO ROMÁN	
TUTOR:		PLANO:	
JUAN JOSE MENA GOMEZ		ESTRUCTURA METÁLICA	
		FECHA: JUNIO 2015	
		Nº PLANO: 7	
		ESCALA: 1/200	

Faldón derecho

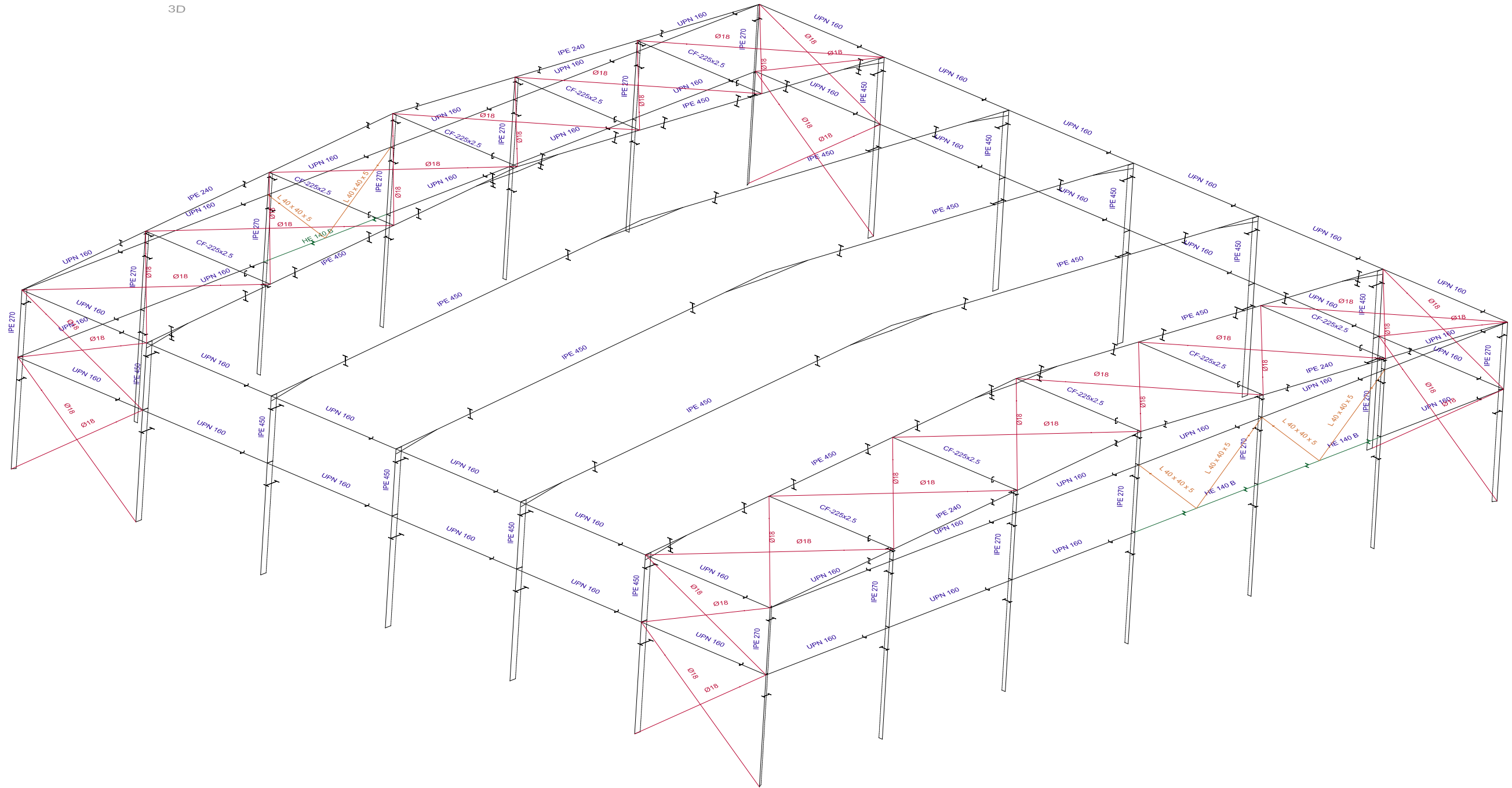


Faldón izquierdo

Norma de acero laminado: CTE DB-SE A
 Norma de acero conformado: CTE DB-SE A
 Acero laminado: S275
 Acero conformado: S235
 Escala: 1:200

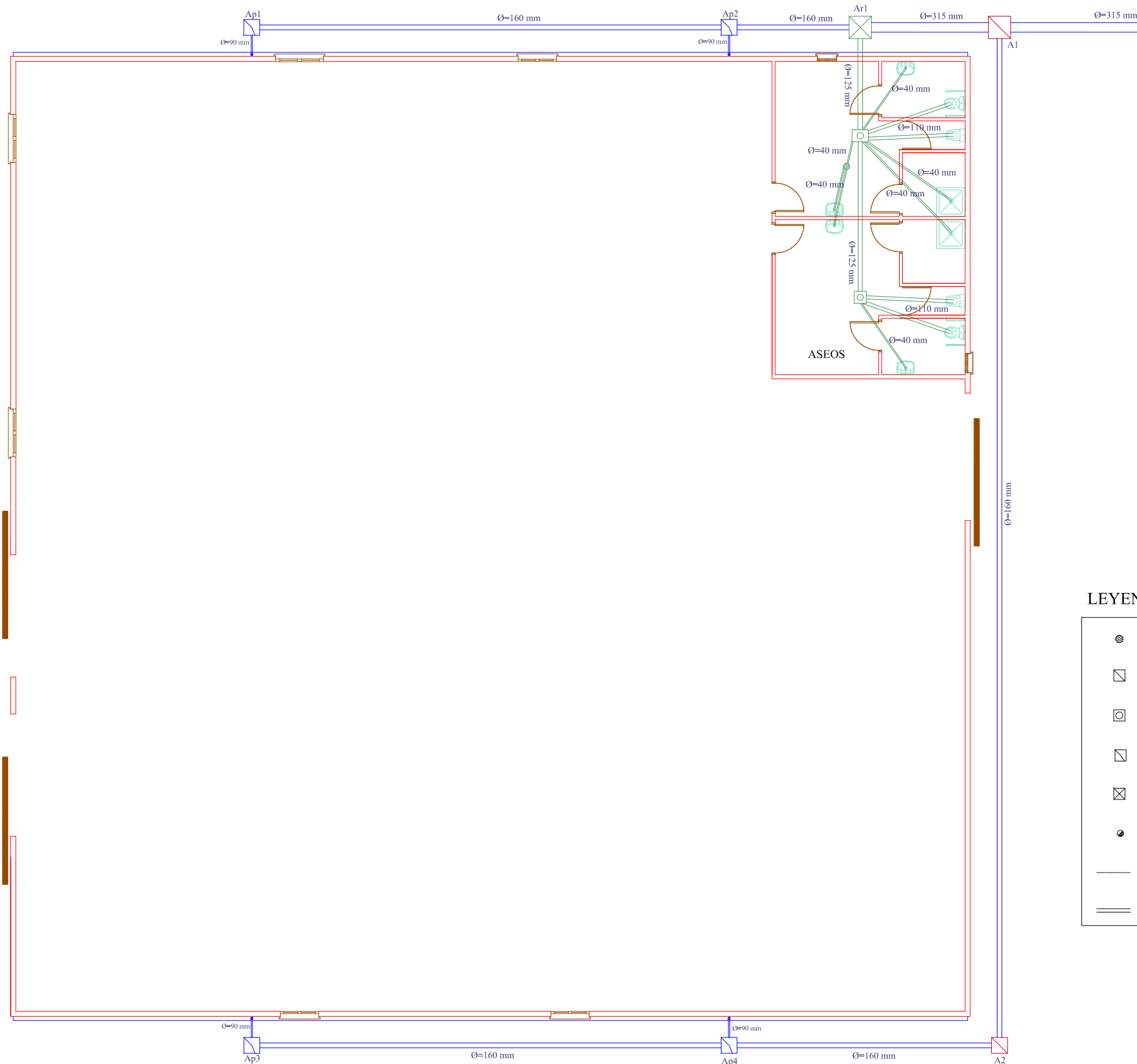
 UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA POLITÉCNICA		GRADO EN INGENIERÍA CIVIL - TRANSPORTES Y SERVICIOS URBANOS	
PROYECTO: NAVE INDUSTRIAL Polígono "Las Capellanías" (CÁCERES)		FIRMA: 	
AUTOR: CARLOS GIRALDO ROMÁN		FECHA: JUNIO 2015	
TUTOR: JUAN JOSE MENA GOMEZ		PLANO: ESTRUCTURA CUBIERTA	
		Nº PLANO: 8 ESCALA: 1/200	

3D

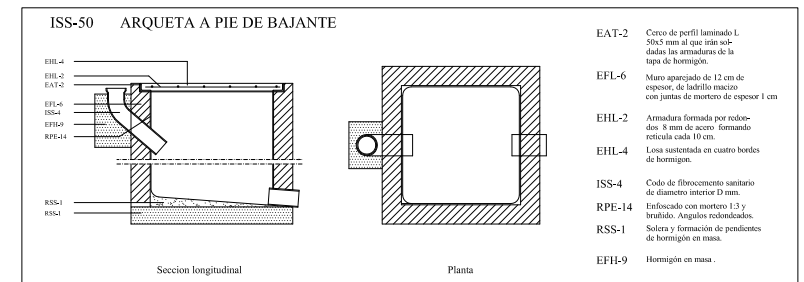
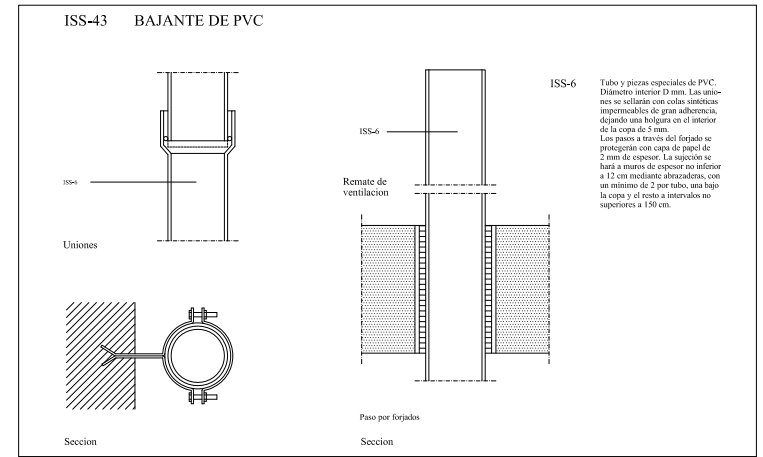


Norma de acero laminado: CTE DB-SE A
 Norma de acero conformado: CTE DB-SE A
 Acero laminado: S275
 Acero conformado: S235
 Escala: 1:150

		UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA POLITÉCNICA	
		GRADO EN INGENIERÍA CIVIL - TRANSPORTES Y SERVICIOS URBANOS	
PROYECTO:	NAVE INDUSTRIAL Polígono "Las Capellanías" (CÁCERES)		FIRMA:
AUTOR:	CARLOS GIRALDO ROMÁN		FECHA: JUNIO 2015
TUTOR:	JUAN JOSE MENA GÓMEZ	PLANO: ESTRUCTURA 3D	Nº PLANO: 9
			ESCALA: 1/150

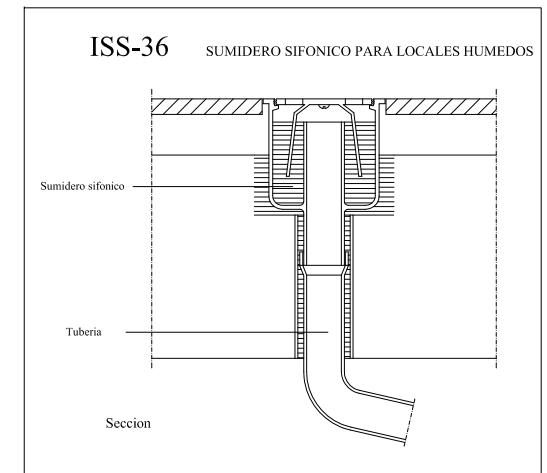


CONEXIÓN A LA RED DE SANEAM.

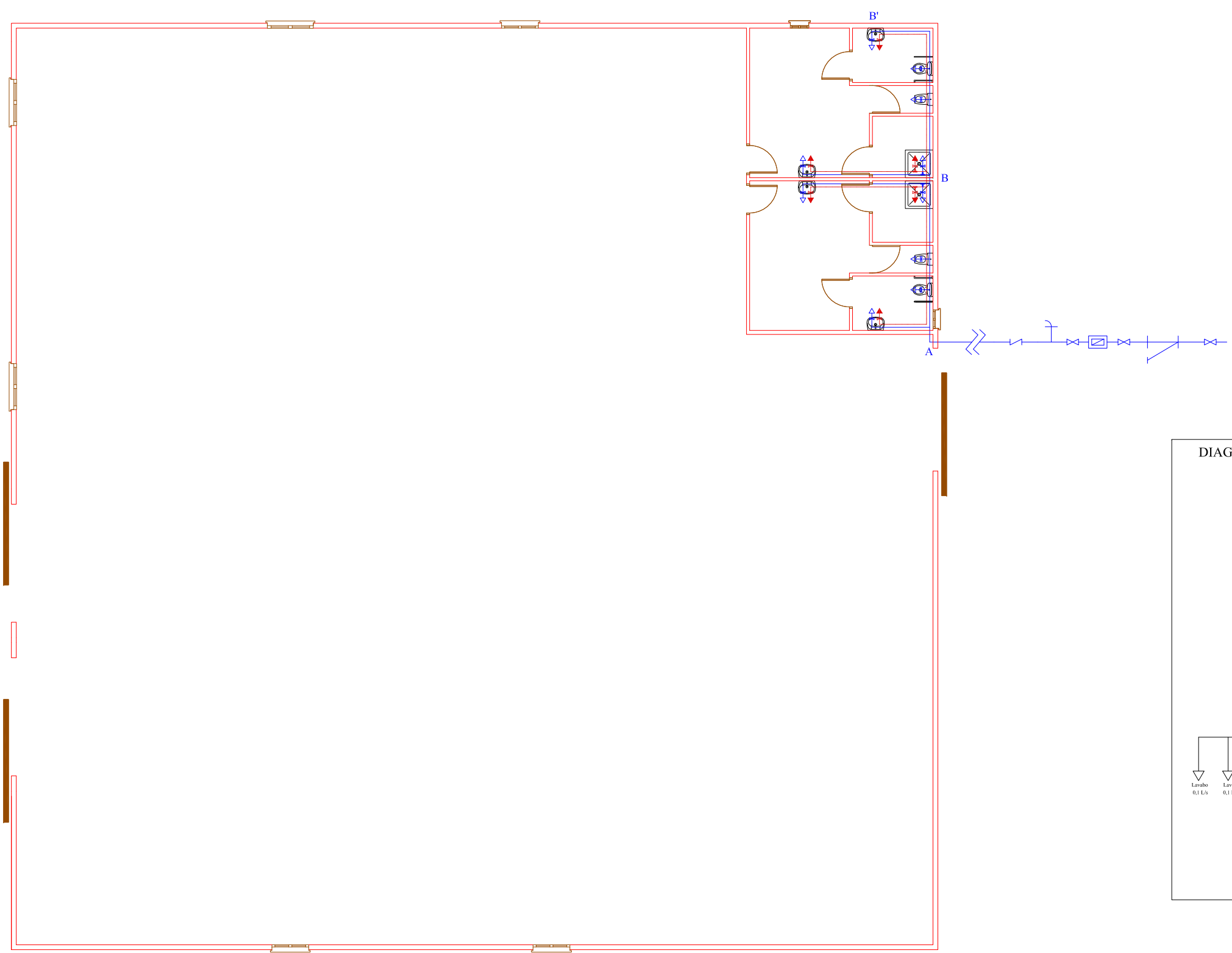


LEYENDA

- BOTE SIFÓNICO
- ARQUETA DE PASO
- ⊗ ARQUETA SIFÓNICA
- ▣ ARQUETA PIE BAJANTE
- ⊠ ARQUETA DE REGISTRO
- BAJANTE PVC de 75 mm de Ø
- CANALÓN DE PVC de 125 mm de Ø
- ══ COLECTOR DE PVC

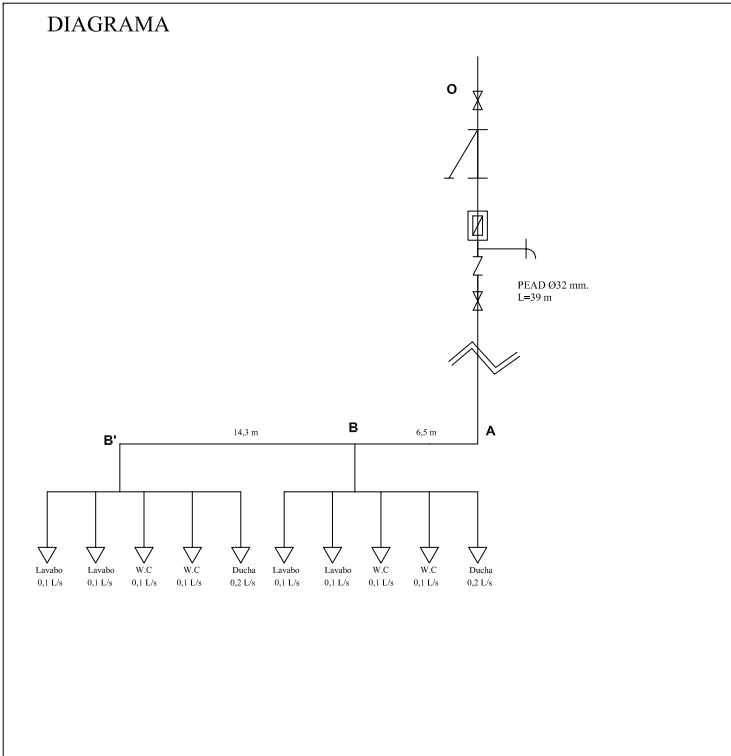


UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA POLITÉCNICA		
GRADO EN INGENIERÍA CIVIL - TRANSPORTES Y SERVICIOS URBANOS		
PROYECTO: NAVE INDUSTRIAL Polígono "Las Capellanías" (CÁCERES)	FIRMA:	FECHA: JUNIO 2015
AUTOR: CARLOS GIRALDO ROMÁN	PLANO: SANEAMIENTO	Nº PLANO: 10
TUTOR: JUAN JOSE MENA GOMEZ		ESCALA: 1/150

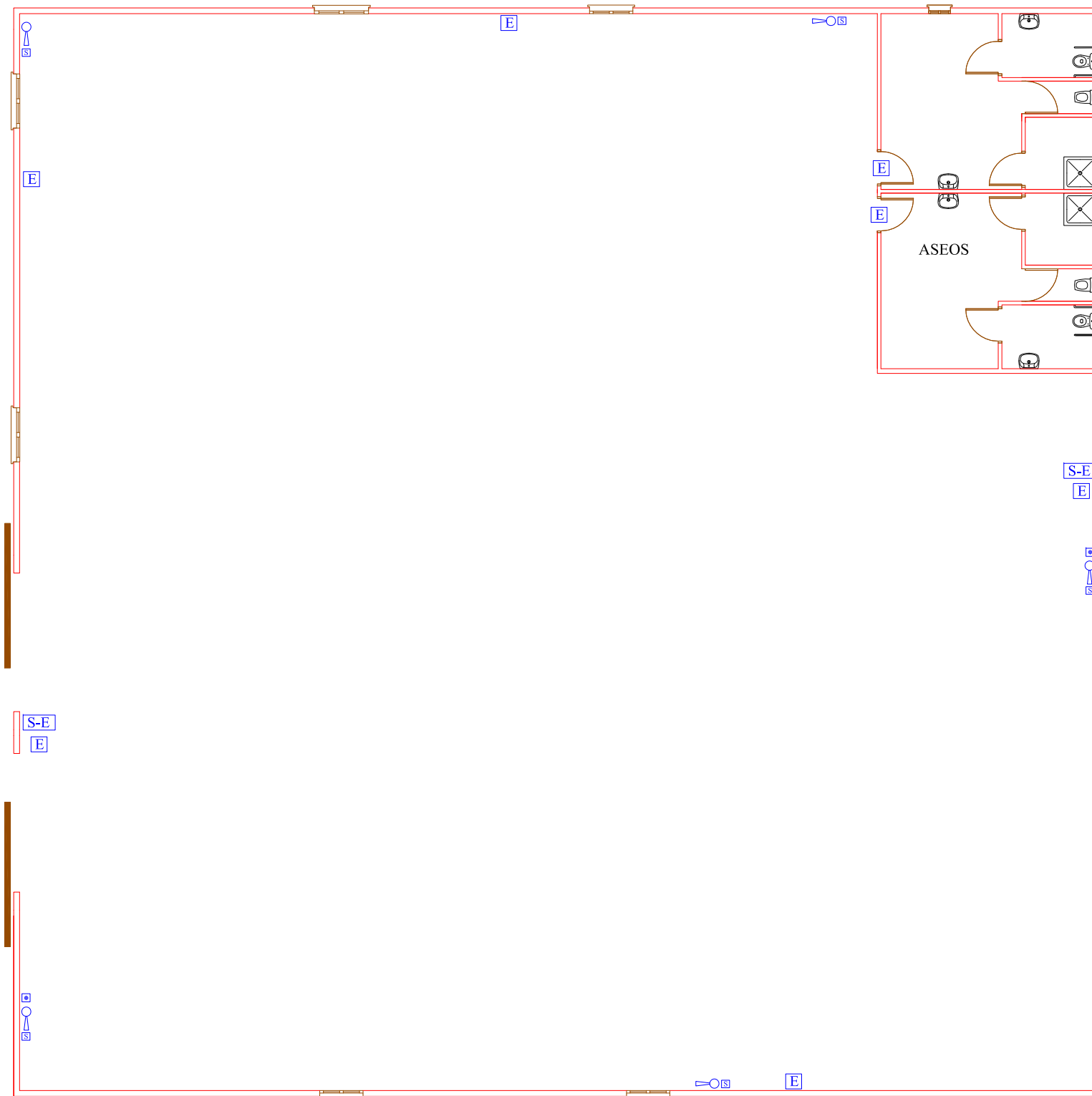


LEYENDA

	CONTADOR GENERAL
	VÁLVULA ANTIRRETORNO
	LLAVE DE PASO
	FILTRO
	GRIFO DE COMPROBACIÓN
	CONDUCCIÓN AGUA FRÍA
	CONDUCCIÓN AGUA CALIENTE



 UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA POLITÉCNICA	
GRADO EN INGENIERÍA CIVIL - TRANSPORTES Y SERVICIOS URBANOS	
PROYECTO: NAVE INDUSTRIAL Polígono "Las Capellanías" (CÁCERES)	FIRMA:
AUTOR: CARLOS GIRALDO ROMÁN	FECHA: JUNIO 2015
TUTOR: JUAN JOSE MENA GOMEZ	PLANO: ABASTECIMIENTO N° PLANO: 11 ESCALA: 1/150

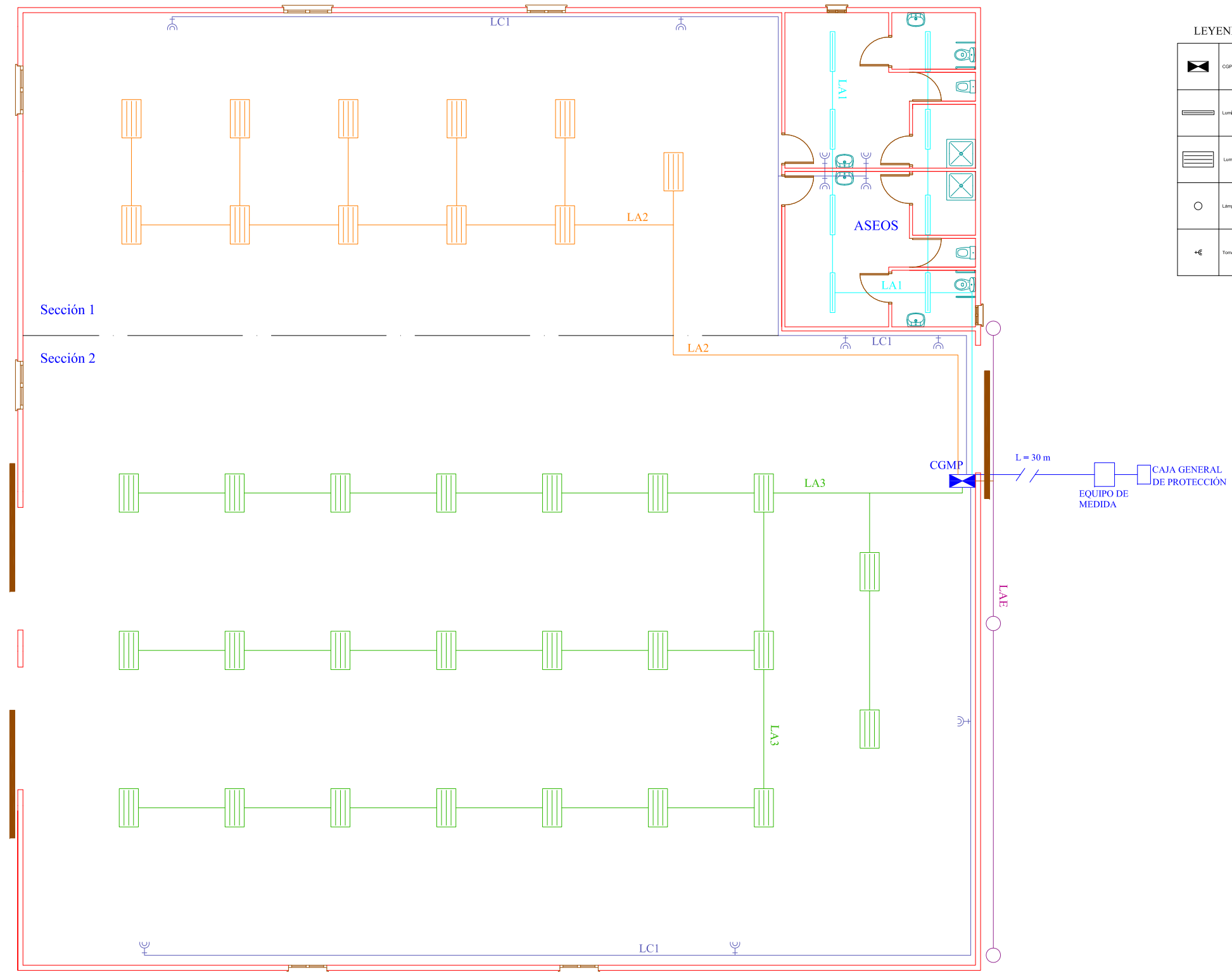


LEYENDA

	PULSADOR MANUAL DE ALARMA
	SALIDA DE EMERGENCIA
	SEÑALIZACIÓN
	LUZ DE EMERGENCIA
	EXTINTOR 21A-113B

MATERIALES	CLASE	RF
Hormigón autoportante en cerramiento de 16 cm de espesor	M0	180
Fábrica de ladrillo para compartición interior	M0	120
Falso techo de escayola	M0	180

		UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA POLITÉCNICA		
		GRADO EN INGENIERÍA CIVIL - TRANSPORTES Y SERVICIOS URBANOS		
PROYECTO:	NAVE INDUSTRIAL Polígono "Las Capellanías" (CÁCERES)		FIRMA:	
AUTOR:	CARLOS GIRALDO ROMÁN		FECHA:	JUNIO 2015
TUTOR:	JUAN JOSE MENA GOMEZ	PLANO:	CONTRAINCENDIOS	
			Nº PLANO:	12
			ESCALA:	1/150

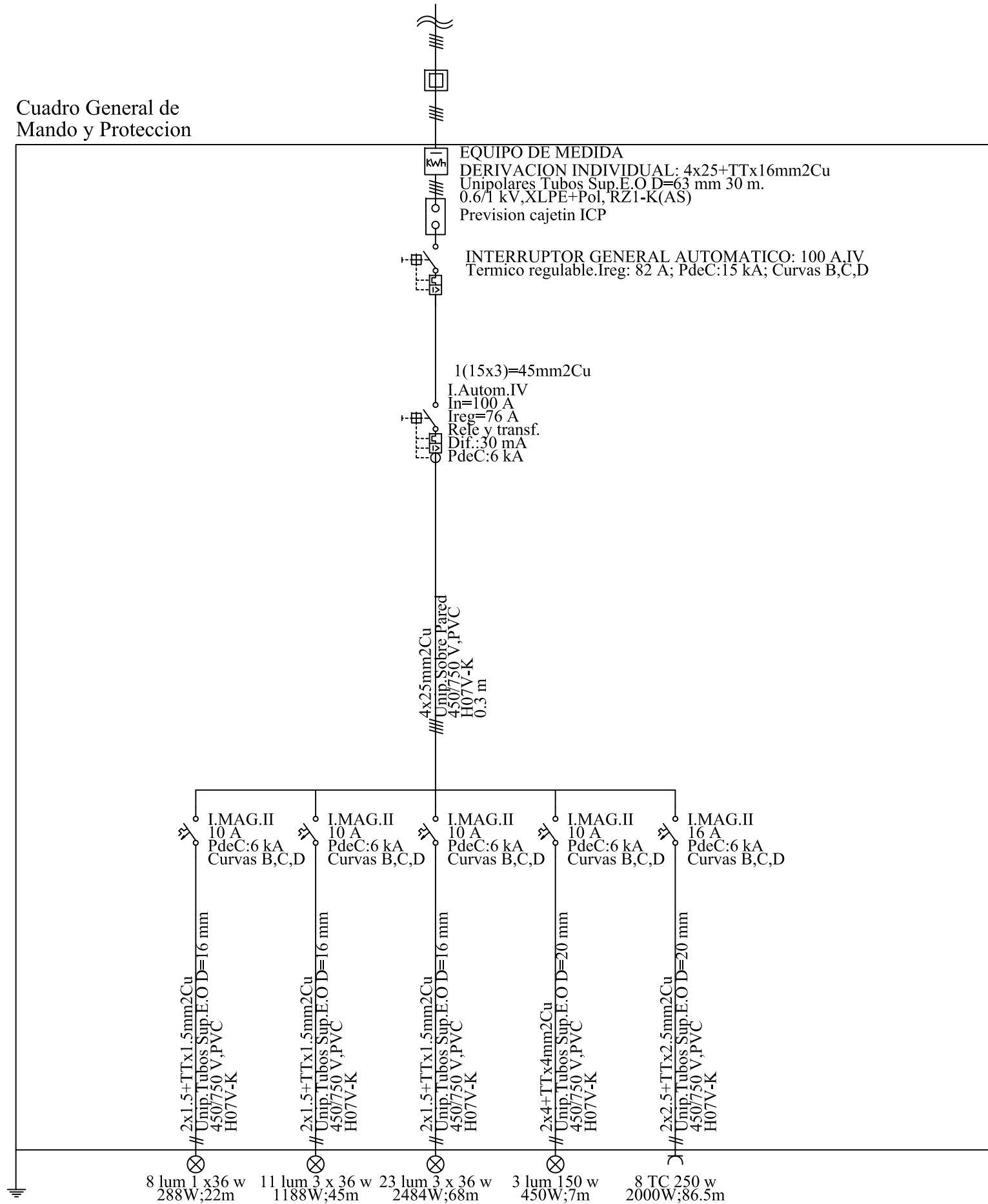



LEYENDA

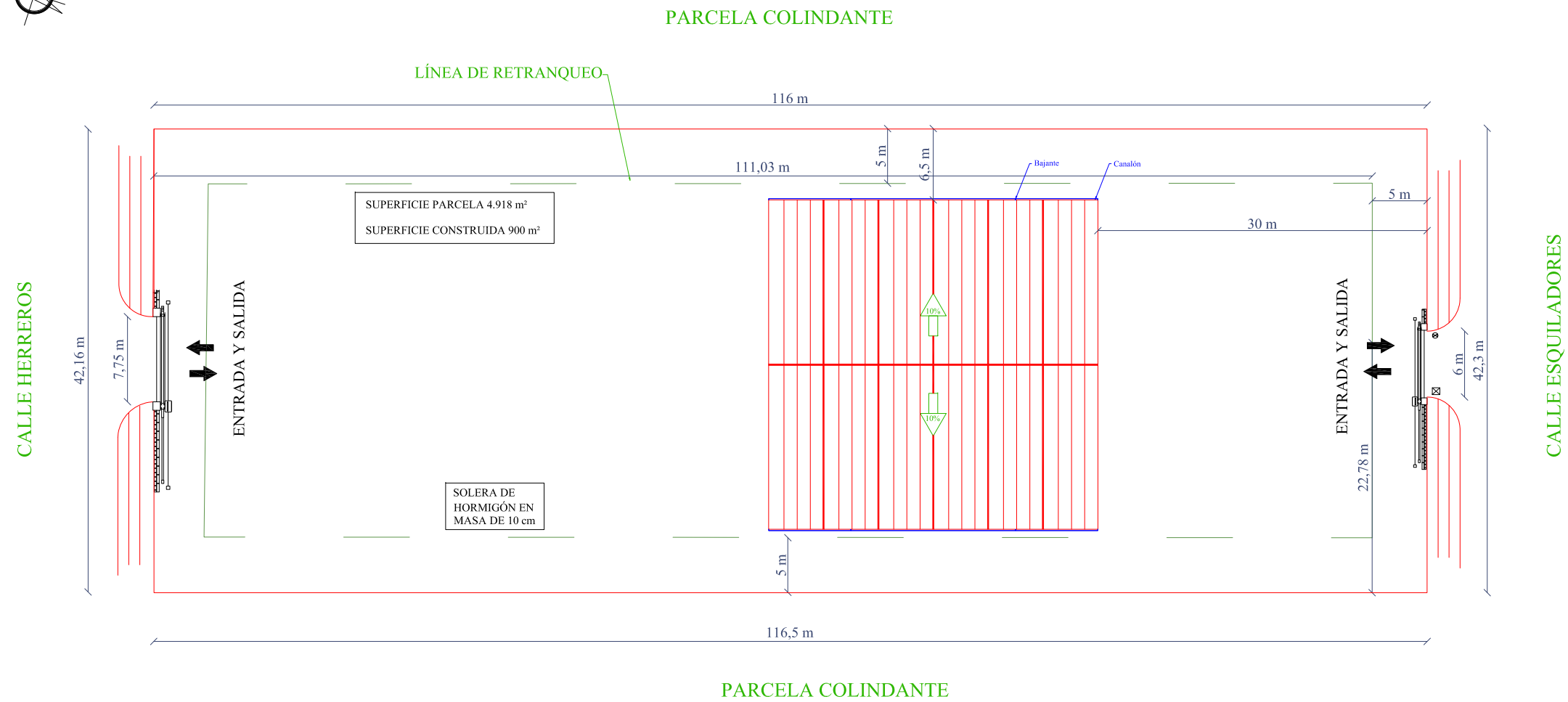
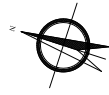
	CGMP, Cuadro general protección y medida
	Lámpara 1x30W
	Lámpara 3x30W
	Lámpara Vapor Sódica Alta Presión 150 W
	Toma de Corriente 'SA + TT'

		UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA POLITÉCNICA	
		GRADO EN INGENIERÍA CIVIL - TRANSPORTES Y SERVICIOS URBANOS	
PROYECTO:	NAVE INDUSTRIAL Polígono "Las Capellanías" (CÁCERES)	FIRMA:	
AUTOR:	CARLOS GIRALDO ROMÁN	FECHA:	JUNIO 2015
TUTOR:	JUAN JOSE MENA GOMEZ	PLANO:	INST. ELÉCTRICA
		Nº PLANO:	13
		ESCALA:	1/150

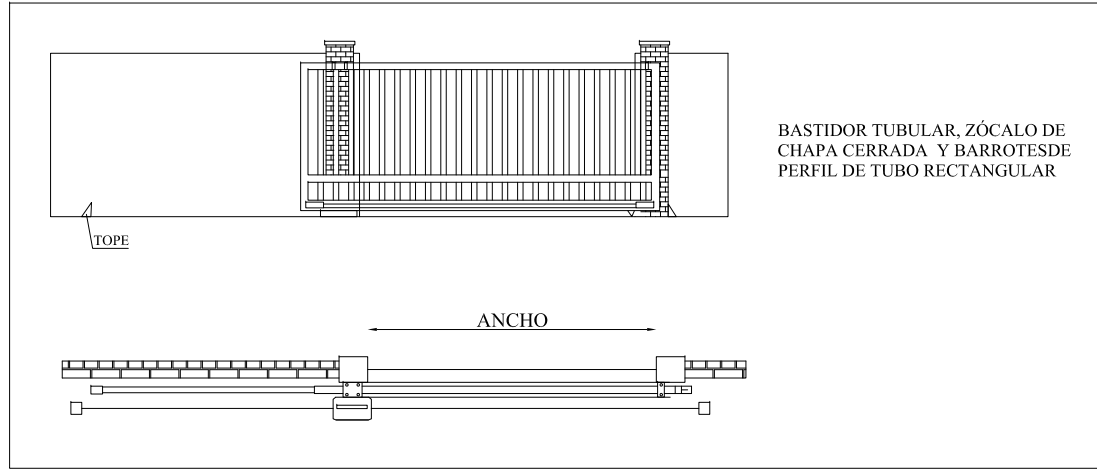
Cuadro General de Mando y Protección



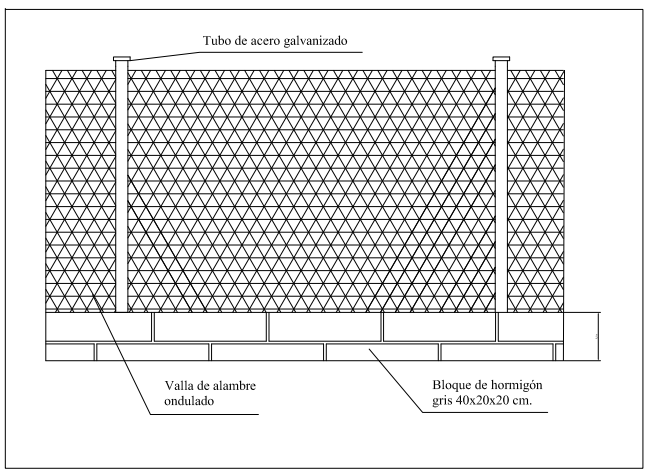
 UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA POLITÉCNICA	
GRADO EN INGENIERÍA CIVIL - TRANSPORTES Y SERVICIOS URBANOS	
PROYECTO:	NAVE INDUSTRIAL Polígono "Las Capellanías" (CÁCERES)
AUTOR:	CARLOS GIRALDO ROMÁN
TUTOR:	JUAN JOSE MENA GOMEZ
PLANO:	ESQUEMA UNIFILAR
FIRMA:	
FECHA:	JUNIO 2015
Nº PLANO:	14
ESCALA:	SIN ESCALA



DETALLE CANCELAS



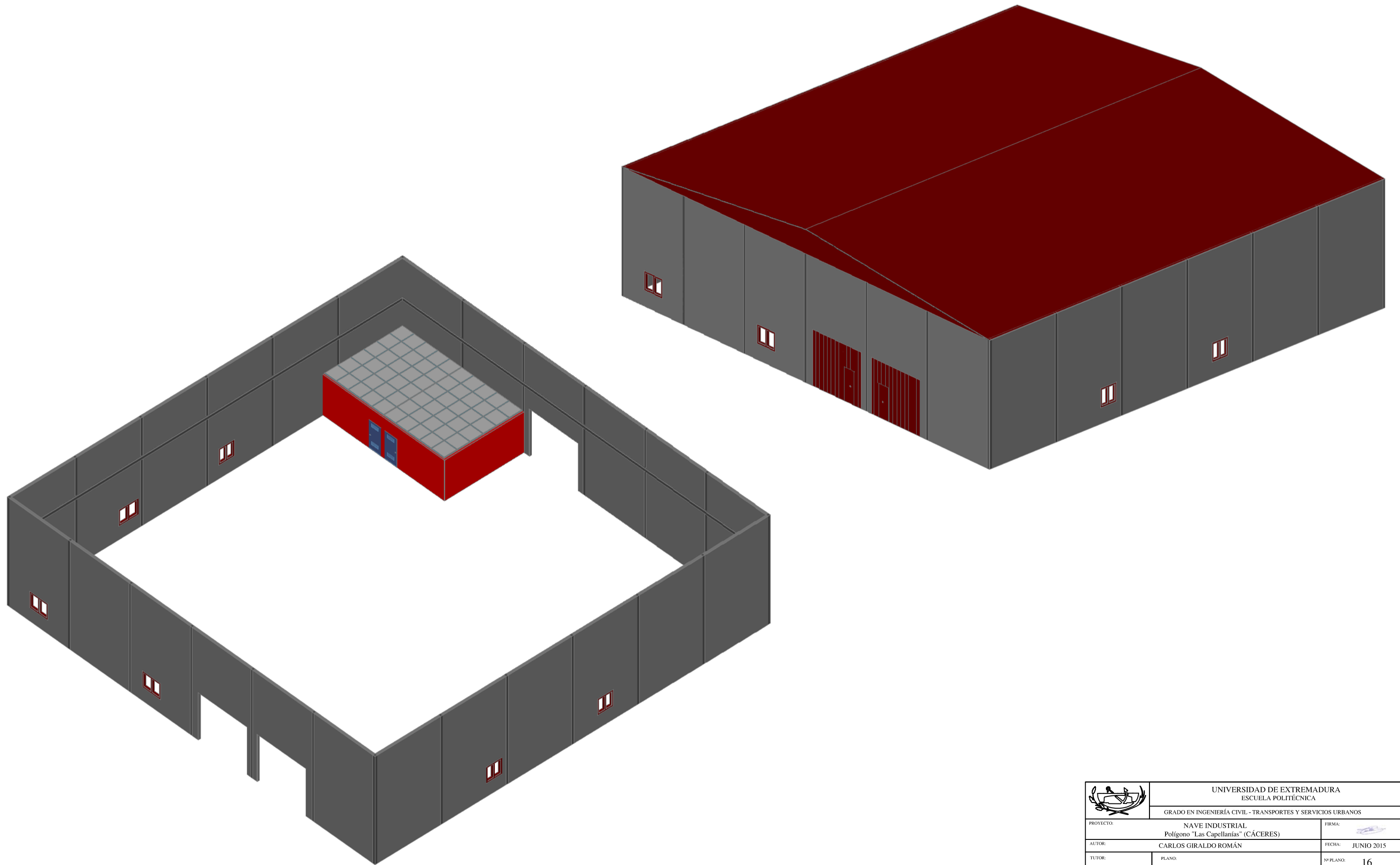
DETALLE CERRAMIENTO FRONTALES PARCELA





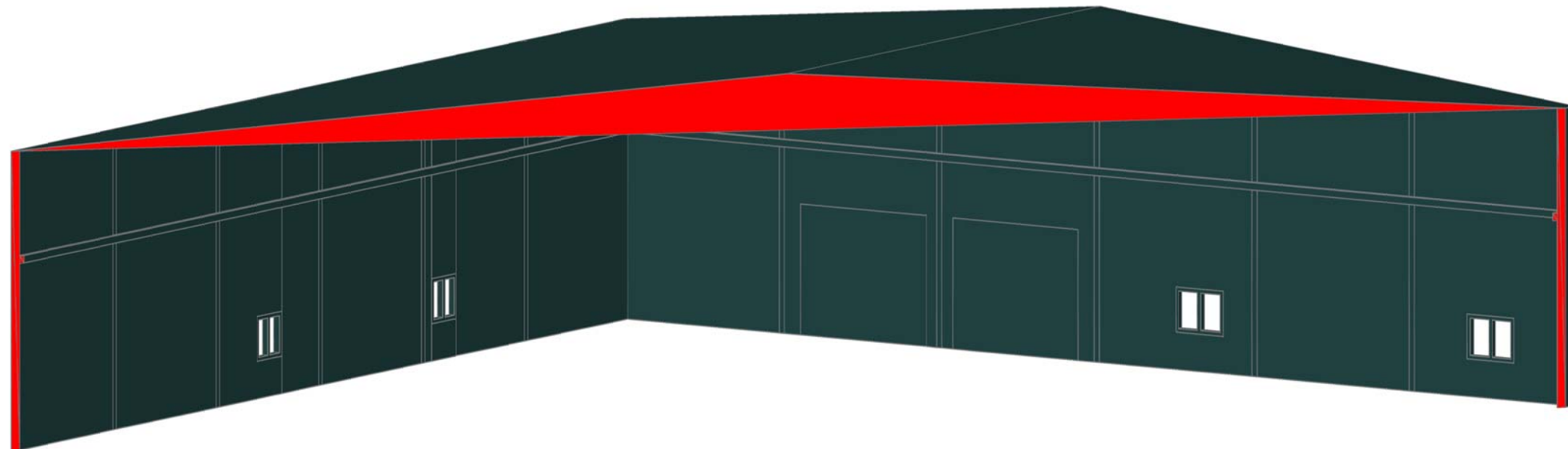
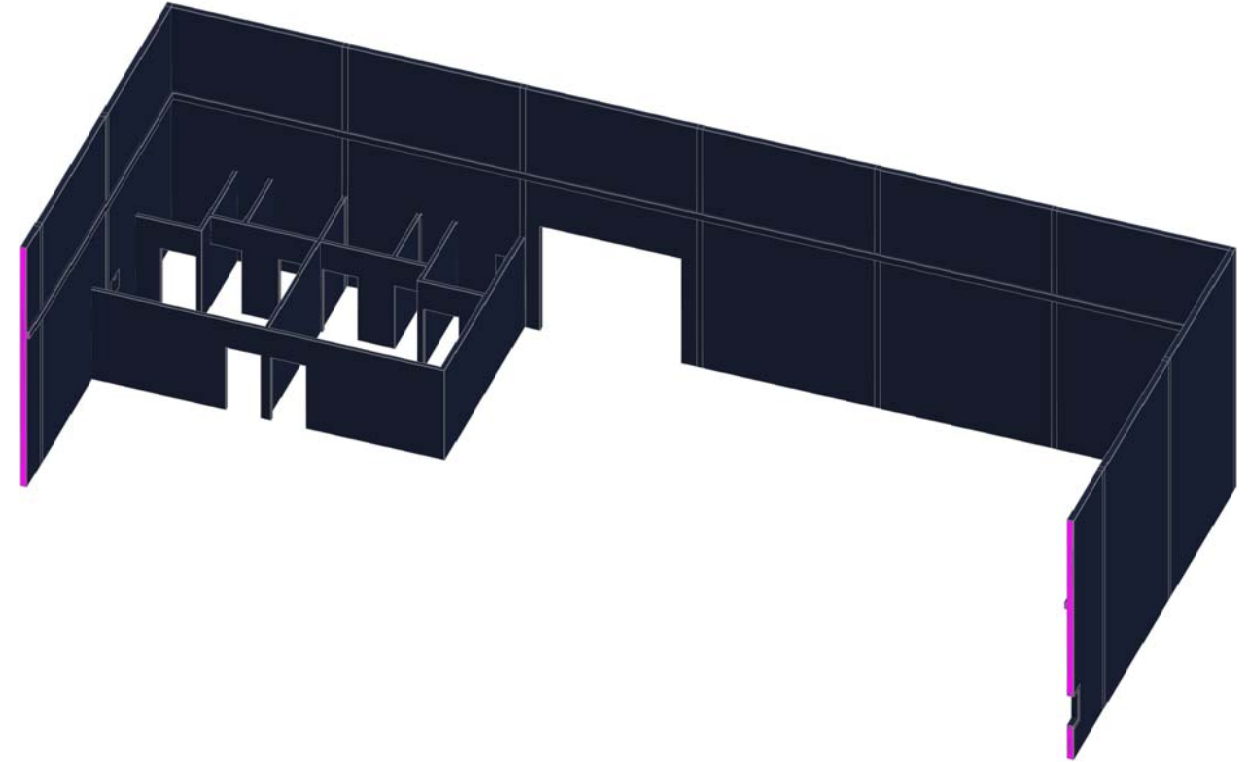
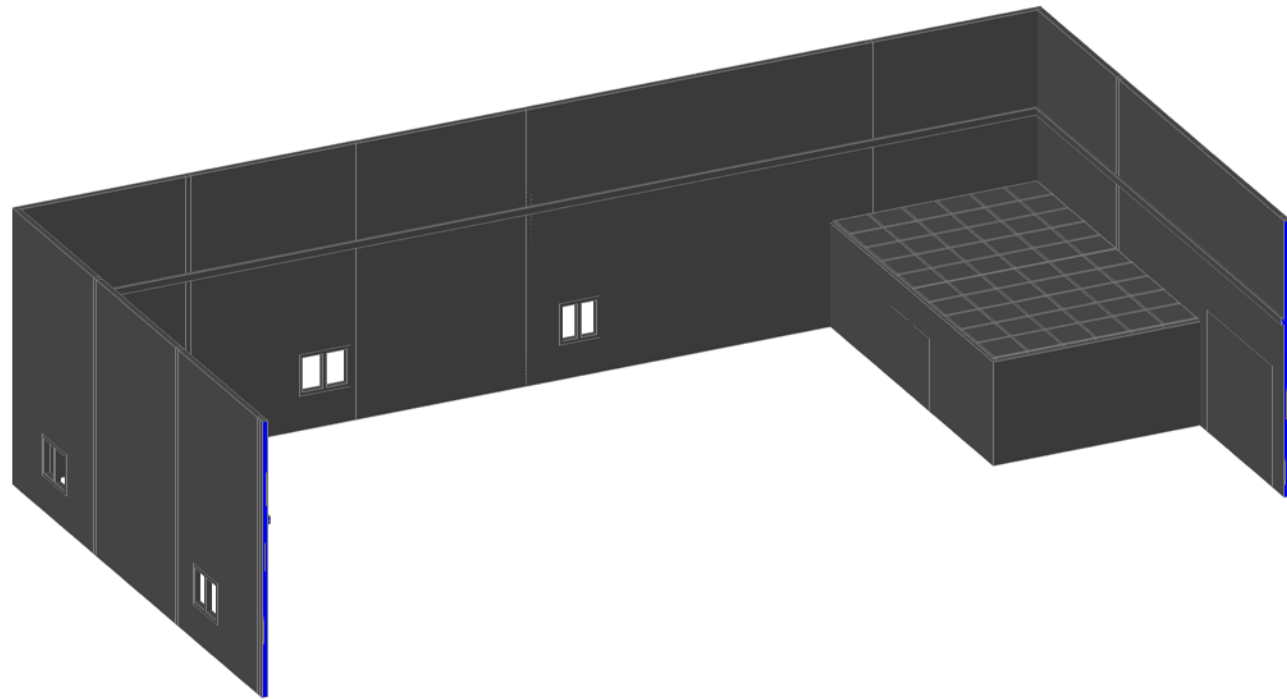
LEYENDA

- ⊗ ACOMETIDA DE AGUA DE LA RED MUNICIPAL
- ⊠ REGISTRO RED ELÉCTRICA

		UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA POLITÉCNICA	
		GRADO EN INGENIERÍA CIVIL - TRANSPORTES Y SERVICIOS URBANOS	
PROYECTO:	NAVE INDUSTRIAL Polígono "Las Capellanías" (CÁCERES)	FIRMA:	
AUTOR:	CARLOS GIRALDO ROMÁN	FECHA:	JUNIO 2015
TUTOR:	JUAN JOSE MENA GOMEZ	Nº PLANO:	15
	URBANIZACIÓN	ESCALA:	1/500



		UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA POLITÉCNICA	
		GRADO EN INGENIERÍA CIVIL - TRANSPORTES Y SERVICIOS URBANOS	
PROYECTO:	NAVE INDUSTRIAL Polígono "Las Capellanías" (CÁCERES)		FIRMA: 
AUTOR:	CARLOS GIRALDO ROMÁN		FECHA: JUNIO 2015
TUTOR:	NAVE 3D		Nº PLANO: 16
JUAN JOSE MENA GOMEZ			ESCALA: 1/200



		UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA POLITÉCNICA	
		GRADO EN INGENIERÍA CIVIL - TRANSPORTES Y SERVICIOS URBANOS	
PROYECTO:	NAVE INDUSTRIAL Polígono "Las Capellanías" (CÁCERES)		FIRMA: 
AUTOR:	CARLOS GIRALDO ROMÁN		FECHA: JUNIO 2015
TUTOR: JUAN JOSE MENA GOMEZ	PLANO: SECCIONES	Nº PLANO: 17	ESCALA: 1/150 1/200

DOCUMENTO N°3.
PLIEGO DE
PRESCRIPCIONES
TÉCNICAS

Índice

CAPÍTULO I.- Condiciones Generales	7
1.1 OBJETO DEL PLIEGO	7
1.2 DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS.....	7
1.3 COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE DOCUMENTOS DEL.....	7
PROYECTO.....	7
1.4 REPRESENTANTES DE LA ADMINISTRACIÓN Y EL	8
CONTRATISTA DIRECCIÓN DE LAS OBRAS	8
1.5 ALTERACIÓN Y/O LIMITACIONES DEL PROGRAMA DE	8
TRABAJO.....	8
1.6 NORMATIVA	9
1.7 RELACIONES LEGALES Y RESPONSABILIDADES CON EL	10
PÚBLICO.....	10
1.8 SUBCONTRATOS Y PROVISIONES	11
1.9 CONTRADICCIONES, OMISIONES, ERRORES Y ALTERACIONES DE	
OBRA.....	11
CAPITULO II.- DESCRIPCION DE LAS OBRAS	13
CAPÍTULO III. CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES. 15	
3.1 NORMAS GENERALES	15
3.2 MATERIAL PARA TERRAPLENES Y RELLENOS	16
3.3 MATERIALES A EMPLEAR EN SUB-BASE GRANULAR.....	17
3.4 MATERIALES A EMPLEAR EN BASE GRANULAR	18
3.5 ÁRIDO A EMPLEAR EN RIEGOS DE IMPRIMACIÓN	19
3.6 ÁRIDO GRUESO A EMPLEAR EN MEZCLAS BITUMINOSAS	19
3.7 ÁRIDO FINO A EMPLEAR EN MEZCLAS BITUMINOSAS.....	20
3.8 FILLER A EMPLEAR EN MEZCLAS BITUMINOSAS	20
3.9 AGUA	21
3.10 CEMENTO	21
3.11 ÁRIDOS PARA HORMIGONES	21
3.12 PRODUCTOS DE ADICIÓN A LOS HORMIGONES.....	22
3.13 LIGANTE BITUMINOSO PARA RIEGOS DE IMPRIMACIÓN	23

3.14 LIGANTE BITUMINOSO PARA RIEGOS DE ADHERENCIA	23
3.15 LIGANTE PARA MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE.....	23
3.16 MADERA PARA ENCOFRADO	23
3.17 CIMBRAS, MEDIOS AUXILIARES Y APEOS.....	24
3.18 REDONDOS PARA ARMADURAS.....	24
3.19 LADRILLOS Y PIEZAS CERÁMICAS.....	25
3.20 TUBOS DE HORMIGÓN	25
3.21 TUBOS DE P.V.C. CORRUGADO	27
3.22 TUBOS DE PVC PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA.....	27
3.23 TUBOS DE FUNDICIÓN DUCTIL.....	28
3.24 TUBOS DE POLIETILENO	29
3.25 PIEZAS ESPECIALES	29
3.26 SIFONES DE DESCARGA AUTOMÁTICA.....	31
3.27 VÁLVULAS PARA LAS TUBERIAS	32
3.28 VENTOSAS	33
3.29 DESAGÜES	34
3.30 LLAVES DE PASO	35
3.31 GOMA PARA JUNTAS	35
3.32 MATERIALES PARA TAPAS Y PATES PARA REGISTROS	36
3.33 BORDILLOS	37
3.35 SEÑALIZACIÓN VERTICAL.....	40
3.36 ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN Y ANCLAJE.....	41
3.37 RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA	43
3.38 ESPECIFICACIONES SOBRE EL CONTROL DE CALIDAD.....	43
CAPITULO IV- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	45
4.1 CONDICIONES GENERALES	45
4.2 REPLANTEO GENERAL E INICIO DE OBRAS	47
4.3 REPLANTEOS PARCIALES	47
4.4 OCUPACIONES DE TERRENOS.....	48
4.5 DESBROCE DEL TERRENO.....	48
4.6 DESVÍO DE SERVICIOS	49
4.7 EXCAVACIÓN EN DESMONTE Y PRÉSTAMOS.....	49

4.8 EXCAVACIÓN EN CIMIENTOS	52
4.9 EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS.....	54
4.10 TERRAPLENES	55
4.11 RELLENOS DE TIERRAS	58
4.12 MORTEROS DE CEMENTO	59
4.13 HORMIGONES EN MASA Y ARMADOS	60
4.14 ARMADURAS	64
4.15 ENCOFRADOS	65
4.16 COLOCACIÓN DE BORDILLOS.....	65
4.17 COLECTORES	66
4.18 POZOS DE REGISTRO	69
4.19 ARQUETAS DE ACOMETIDA AL ALCANTARILLADO	70
4.20 FÁBRICAS DE LADRILLO.....	71
4.21 TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO	71
4.22 COLOCACIÓN DE VÁLVULAS Y DESAGÜES.....	73
4.23 PRUEBAS DE LA TUBERÍA INSTALADA.....	75
4.24 SUJECCIÓN Y APOYO CONTRA LAS REACCIONES EN.....	80
CODOS Y OTRAS PIEZAS.....	80
4.25 CARTELES INDICADORES CON PINTURA REFLECTANTE.....	80
4.26 LIMPIEZA DE LAS OBRAS	81
4.27 OBRAS QUE DEBEN QUEDAR OCULTAS.....	81
4.28 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS NO ESPECIFICADAS EN EL	81
PRESENTE CAPÍTULO	81
4.29 POSIBLES INTERFERENCIAS CON LOS TRABAJOS DE.....	82
OTROS CONTRATISTAS.....	82
4.30 ENSAYOS A PIE DE OBRA	82
4.31 INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	85
CAPÍTULO V.MEDICION Y ABONO DE LAS OBRAS.....	107
5.1 NORMAS GENERALES	107
5.2 DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO	108
5.3 REPOSICIONES	109
5.4 OBSERVACIONES GENERALES A TODAS LAS	109

EXCAVACIONES.....	109
5.5 DESMONTES Y PRÉSTAMOS	110
5.6 EXCAVACIONES EN ZANJAS Y POZOS.....	112
5.7 TERRAPLENES Y RELLENOS COMPACTADOS	113
5.8 SUB-BASES Y BASES GRANULARES.....	114
5.9 BORDILLOS Y RIGOLAS	115
5.10 DEFINICIONES RELATIVAS A LAS OBRAS DE.....	115
FÁBRICA Y MODO DE ABONAR LAS MISMAS.....	115
5.11 HORMIGONES	116
5.12 FÁBRICA DE LADRILLO	116
5.13 ACERO EN REDONDOS	116
5.14 ENCOFRADOS	117
5.15 COLECTORES.....	117
5.16 TUBERÍAS DE ABASTECIMIENTO Y PIEZAS	117
ESPECIALES	117
5.17 VÁLVULAS, VENTOSAS E HIDRANTES	118
5.18 RED ELECTRICA.....	118
5.19 MEDIOS AUXILIARES	118
5.20 OBRAS NO ESPECIFICADAS EN EL PRESENTE.....	119
CAPITULO	119
5.21 INDEMNIZACIÓN POR DAÑOS Y PERJUICIOS QUE	119
SE ORIGINEN CON MOTIVO DE LA EJECUCIÓN DE LAS	119
OBRAS	119
5.22 MODO DE ABONAR LAS OBRAS DEFECTUOSAS	119
PERO ADMISIBLES	119
5.23 MODO DE ABONAR LAS OBRAS CONCLUIDAS Y.....	120
LAS INCOMPLETAS	120
5.24 CONDICIONES PARA FIJAR PRECIOS.....	120
CONTRADICTORIOS EN OBRAS NO PREVISTAS	120
5.25 CUBICACIONES Y VALORACIÓN DE LAS OBRAS.....	120
5.26 CERTIFICACIONES MENSUALES.....	121
5.27 PARTIDAS ALZADAS A JUSTIFICAR	121

5.28 PRÓRROGA EN EL PLAZO DE EJECUCIÓN.....	121
5.29 BALIZAMIENTO, SEÑALIZACIÓN, DESVÍOS DE.....	121
TRAFICO Y DAÑOS INEVITABLES DURANTE LA.....	121
EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	121

CAPÍTULO I.- Condiciones Generales

1.1 OBJETO DEL PLIEGO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares tiene por objeto definir las obras y fijar las condiciones técnicas, económicas y de financiación generales que han de regir para la ejecución, desarrollo, control y recepción de las correspondientes al Proyecto de **“NAVE INDUSTRIAL SIN USO DEFINIDO 30x30x8(Al)m”**.

1.2 DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establece la definición de las obras en cuanto a su naturaleza y características físicas.

Los planos constituyen los documentos gráficos que definen geoméricamente las obras, de los cuales se obtienen las mediciones.

El presupuesto y sus respectivos subdocumentos establecen, justificadamente, la cuantía de dichas mediciones, así como su valoración económica.

1.3 COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE DOCUMENTOS DEL PROYECTO

En caso de contradicción y/o incompatibilidad entre los Planos y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares u otro documento del Proyecto, prevalecerá lo escrito en este último documento, salvo criterio en contra del Director Facultativo.

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares u otro documento del Proyecto y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que la unidad de obra esté perfectamente definida en uno u otro documento y que aquella tenga precio en el Presupuesto.

1.4 REPRESENTANTES DE LA ADMINISTRACIÓN Y EL CONTRATISTA DIRECCIÓN DE LAS OBRAS

La dirección, control y vigilancia de las obras estarán encomendadas al servicio correspondiente de la empresa GIROM S.L.

DIRECTOR DE LAS OBRAS

El DIRECTOR FACULTATIVO será responsable de la inspección y vigilancia de la ejecución de las obras, y asumirá la representación de la Administración frente al Contratista.

INSPECCIÓN DE LAS OBRAS

El contratista proporcionará a la Dirección, reconocimientos, mediciones y pruebas o ensayos de materiales de todas las unidades de obra con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego de Prescripciones Técnicas, permitiendo y facilitando el acceso a todas las partes de las obras, incluso a las *fábricas* o talleres en que se produzcan materiales o se realicen trabajos para las obras.

REPRESENTANTE DEL CONTRATISTA

Una vez adjudicadas definitivamente las obras, el Contratista designará una persona que asuma la dirección de los trabajos que se ejecuten y que actúe como representante suyo a todos los efectos que se requieran durante su ejecución.

1.5 ALTERACIÓN Y/O LIMITACIONES DEL PROGRAMA DE TRABAJO

Cuando del programa de trabajo se deduzca la necesidad de modificar cualquier condición contractual, dicho programa deberá ser redactado contradictoriamente por el Contratista, acompañándose la correspondiente propuesta de modificación para su tramitación reglamentaria, con el Vº Bº del Director Facultativo.

1.6 NORMATIVA

Ley 13/1995, de 18 de Mayo, de Contratos de las Administraciones Públicas.

Ley 25/1988 de 29 de Julio, de Carreteras.

Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares que se establezcan para la contratación de estas obras.

Reglamento General de Carreteras. (R.D. 1812/94)

Orden circular 299/89 T sobre mezclas bituminosas en caliente.

Instrucción de hormigón estructural (EHE), (R.D 1247/2008).

Instrucción para la recepción de cementos RC/03. (R.D.1797/2003)

Instrucción 6.1-I.C “Secciones de firme” (Orden FOM/3460/2003)

Norma de Carreteras 8.1.-I.C. (1.999), de señalización vertical.

Norma de Carreteras 8.2.-I.C. (1.987), de marcas viales.

Norma de Carreteras 8.3-I.C. (1.988), de señalización de obras.

Recomendaciones para el control de calidad en obras de carreteras. (1.988).

Instrucción 5.2-I.C. (1.990), de drenaje superficial para carreteras.

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones (MOPU - 1.986).

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua (MOPU - 1.973).

- Instrucción para la fabricación y suministro de hormigón preparado LHPRE-72, aprobada por Orden de Presidencia del Gobierno de 5 de Mayo de 1.972.

- Orden Circular 308/89 C y E del MOPU sobre recepción definitiva de obras.

- Instrucción relativa a las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Carreteras (28-2-1972, B.O.E. 18 de Abril).

- Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación NCSE-02 (R.D. 997/2002. B.O.E. nº 244, de 11-10-2002).

- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación R.D. 3275/1.982, de 12 de Noviembre.
- Reglamento de líneas eléctricas de A.T. Decreto 3151/1968, de 28 de Noviembre (B.O.E. número 311 de 27/12/1.968).
- Reglamento electrotécnico de B.T. Decreto 2413/1973, de 20 de Septiembre (B.O.E. nº 242 de 9/10/1973).
- Real Decreto Legislativo 1.131/1.986 Evaluación de Impacto Ambiental.
- Decreto 45/91 de Protección del Ecosistema de Extremadura
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y de Salud en las obras de construcción.
- Cualquier instrucción o normativa oficial que derogue las anteriormente citadas.

1.7 RELACIONES LEGALES Y RESPONSABILIDADES CON EL PÚBLICO

La señalización de las obras, durante su ejecución, será de cuenta del Contratista que, asimismo, estará obligado a balizar, estableciendo incluso vigilancia permanente, aquellos puntos o zonas que, por su peligrosidad, puedan ser motivo de accidentes, en especial las zanjas abiertas y los obstáculos en carreteras o calles, siendo el responsable de su vigilancia el Director Facultativo.

Será también de cuenta del Contratista las indemnizaciones y responsabilidades que hubiera lugar, por perjuicios ocasionados a terceros como consecuencia de accidentes debidos a una señalización insuficiente o defectuosa.

El Contratista bajo su responsabilidad y a sus expensas, asegurará el tráfico, en todo momento, durante la ejecución de las obras, o bien por las carreteras y calles existentes o por las desviaciones que sean necesarias, atendiendo a la conservación de las vías utilizadas en condiciones tales que el tráfico se efectúe dentro de las exigencias mínimas de seguridad.

Finalmente, correrán a cargo del Contratista todos aquellos gastos que deriven de daños o perjuicios a terceros con motivo de las operaciones que requieran la ejecución de las obras (interrupciones de servicios, quebrantos en bienes, explotación de préstamos en canteras, establecimientos de almacenes, talleres, depósitos de maquinarias y materiales y, en general, cuantas operaciones que, no hallándose comprendidas en el precio de la unidad de obra correspondiente, sea necesario para la realización total del trabajo) o que se deriven de una actuación culpable o negligente del mismo.

1.8 SUBCONTRATOS Y PROVISIONES

Ninguna parte de las obras podrá ser subcontratada a terceros sin conocimiento y autorización previa de la Dirección.

Las solicitudes para subcontratar cualquier parte del contrato deberán formularse por escrito, con antelación suficiente, y aportando los datos necesarios sobre este acto, así como sobre la organización que pretende llevarla a cabo.

Los proveedores que realicen trabajos en taller para suministro de obra tendrán, a los efectos de comunicación y aprobación a la Dirección de Obra, la consideración de subcontratistas.

A efectos de la Dirección de los trabajos, el personal subcontratado se considerará personal del adjudicatario de los trabajos, y vendrá por tanto obligado a cumplir las prescripciones de este pliego.

La aceptación del subcontrato no relevará al Contratista de su responsabilidad contractual.

1.9 CONTRADICCIONES, OMISIONES, ERRORES Y ALTERACIONES DE OBRA

Las omisiones en los Planos y en el Pliego de Condiciones o las descripciones erróneas de los detalles constructivos de elementos indispensables para el buen funcionamiento y aspecto de la obra, de acuerdo con los criterios expuestos en dichos documentos, y que, por uso y costumbre deban ser realizados, no solo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos si no que,

por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y en el Pliego.

El conjunto de modificaciones y ajustes del proyecto a que se hace alusión en el apartado anterior, será recogido en un único documento en el que figurará el Acta de Inicio de Obras y, en su caso, memoria explicativa de las incidencias habidas y la documentación técnica necesaria para la definición y valoración del conjunto de obras adicionales, o suprimidas, necesarias. Dicho documento, denominado Proyecto Modificado, será redactado en un plazo no superior al primer tercio de la obra por el (los) Director(es) Facultativo(s) de las obras, conformado por el adjudicatario, sin perjuicio de lo establecido en la cláusula vigésimo octava, y aprobado por la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente.

CAPITULO II.- DESCRIPCION DE LAS OBRAS

El edificio cubre una superficie de 900 metros cuadrados de geometría cuadrada.

El edificio se halla envuelto en una estructura metálica con altura de alero de 8 metros y cubierta a dos aguas con pendientes de un 10% en faldones.

El cerramiento perimetral se realiza con placa de hormigón prefabricado con colocación en vertical de 2,50 metros de altura.

La cubierta está hecha a base de panel sándwich de 0,50 mm de espesor, cuya geometría es rectangular 30x15 metros, compuesto por dos chapas, prelacada la cara exterior y galvanizada la interior con núcleo de espuma de poliuretano fijado mediante tornillos rosca chapa con junta estanca a correas de cubierta.

El edificio contará con área para aseos vestuarios, dispuesto con los siguientes elementos:

- Aseo masculino, equipado con inodoro y lavabo, con adaptación a minusválidos.
- Aseo femenino, con idéntica equipación a la del masculino.

El cuadro de superficies sería el siguiente:

Zona Superficie

Resto Nave: 839 metros cuadrados

Aseo masculino: 30,5 metros cuadrados

Aseo femenino: 30,5 metros cuadrados

Las dimensiones en planta del edificio son de 30x30 metros.

La altura de alero es de 8 metros y la altura de cumbrera de 9,50.

La cimentación se resuelve con zapatas superficiales, que considera una tensión admisible de 2,00 kg/cm². Las zapatas coronan 15 cm bajo el nivel de solera, de modo que esta apoya directamente sobre las zapatas. La solera es armada, de 15 cm de espesor, con hormigón con un contenido máximo en

cemento de 125 kg/m³.

El sistema estructural se compone de pórticos de sección constante, diferenciando pilares y correas de cubierta.

La estructura metálica de la nave será mediante pórticos de sección constante, situados cada 5 metros, con perfiles armados y laminados de calidad S-275 para la estructura principal y perfiles conformados en frío de calidad S-235, para correas de cubiertas. Las uniones principales estarán soldadas a tope. La estructura comprende los siguientes elementos:

- Anclajes.
- Pilares principales.
- Dinteles principales.
- Pilares laminados en hastiales.
- Dinteles laminados en hastiales.
- Correas de cubierta galvanizadas.
- Arriostramientos con cruces de San Andrés.

Las correas en que se apoya la cubierta son conformadas en frío, con una separación de 1,67 metros entre cada par.

CAPÍTULO III. CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

3.1 NORMAS GENERALES

Todos los materiales necesarios para la ejecución de las obras serán suministrados por el Contratista y procederán de los lugares, fábricas o marcas que, elegidas por dicho Contratista hayan sido previamente aprobados por el Director de las obras.

Cuando existan normas oficiales establecidas en relación con su empleo en las Obras Públicas, deberán satisfacer las que estén en vigor en la fecha de licitación.

La manipulación de los materiales no deberá alterar sus características, tanto al transportarlos como durante su empleo.

La aceptación por parte del Director de la obra del lugar de extracción de los materiales, no disminuye en nada la responsabilidad del Contratista en cuanto a la calidad de los mismos y al volumen explotable.

El Contratista está obligado a eliminar, a su costa los materiales de calidad inferior a la exigida que aparezcan durante los trabajos de explotación de los yacimientos, y si durante la ejecución de las obras los materiales dejasen de cumplir las condiciones establecidas por el presente Pliego, o si la producción resultase insuficiente por haber aumentado la proporción de material no aprovechable, el Contratista deberá buscar otro lugar de extracción, siguiendo las normas anteriores.

En cualquier caso, y sin perjuicio de la realización de ensayos de caracterización o ensayos previos, las condiciones expuestas en este Pliego para los diferentes materiales se entienden A PIE DE OBRA, siendo la zona de la actuación, pues, el punto de toma de muestras para los diferentes ensayos.

En ningún caso un material que no cumpla las prescripciones y que

estuviera destinado a una unidad podrá ser empleado en otra unidad bajo una denominación diferente.

3.2 MATERIAL PARA TERRAPLENES Y RELLENOS

En el núcleo y cimientado de terraplén se emplearán suelos tolerables o adecuados, según la clasificación del artículo 330 del PG – 3, en su redacción dada en la O.C. 326/00.

En los 50cm de coronación del terraplén se emplearán suelos seleccionados según la misma clasificación anterior. En cualquier caso, dicha coronación será de suelo seleccionado según la clasificación del artículo 330 del PG – 3, en su redacción dada en la O.C. 326/00.

En el relleno de zanjas y en el relleno localizado en obras de fábrica, el tamaño máximo del árido empleado no excederá de 30 mm en los primeros 50 cm. sobre la conducción.

Cumplirá las siguientes condiciones:

-No contendrá elementos o piedras de tamaño superior a diez centímetros (10 cm.) y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será menor que el treinta y cinco

por ciento (35%) en peso.

-Su límite líquido será inferior a cuarenta (LL <40).

-La densidad máxima Proctor Normal no será inferior a mil setecientos cincuenta kilos por metro cúbico (1.750 kg/m³).

-El índice CBR será mayor de cinco (CBR > 5).

-El hinchamiento medido en dicho ensayo será inferior al dos por ciento (2%).

-El contenido en materia orgánica será inferior al uno por ciento (1 %).

Todos los rellenos localizados en zanjas y obras de fábrica serán compactados hasta un grado del 95 % del Proctor Modificado en general y del 100 % del P.M. en los 30 cm superiores.

Las características de las tierras, para su aceptación se comprobarán por

una serie de ensayos que serán como mínimo los siguientes:

A) Por cada 750 m³ de material:

- 1 Próctor Normal
- 1 Granulométrico
- 2 Equivalentes de arena

B) Por cada 1.500 m³ de materia:

- 1 Determinación de límites de Atterberg

C) Por cada 4.500 m³:

- 1 CBR de laboratorio
- 1 Desgaste de Los Ángeles

3.3 MATERIALES A EMPLEAR EN SUB-BASE GRANULAR

El material a emplear será Zahorra Artificial, compuesta por áridos artificiales procedentes de machaqueo, exentos de arcilla, margas u otras materias extrañas.

Su composición granulométrica se ajustará a lo especificado en el artículo 501.1 del PG-3, en su redacción dada en la O.M. de 31-7-86, debiendo estar la curva granulométrica comprendida dentro de los límites del huso ZA-40.

CUADRO 501.1

Tamices UNE

Cernido ponderal acumulado (%)

ZA (40) ZA (25)

40 100 -

25 75-100 100

20 60-90 75-100

10 45-70 50-80

5 30-50 35-60

2 16-32 20-40

400 6-20 8-22

80 0-10 0-10

El coeficiente de Desgaste de Los Angeles será inferior a treinta y cinco (35).

El material será no plástico y su Equivalente de Arena será superior a

treinta (30).

Las características de los materiales se comprobarán con los siguientes ensayos:

A) Por cada 1000 m³ de material:

1 Próctor Modificado

B) Por cada 5.000 m³. de material:

1 Granulométrico

1 Índice de lajas y 1 porcentaje de caras de fractura

1 Determinación de límites de Atterberg

3.4 MATERIALES A EMPLEAR EN BASE GRANULAR

El material a emplear será Zahorra Artificial, compuesta por áridos artificiales procedentes de machaqueo, exentos de arcilla, margas u otras materias extrañas.

Su composición granulométrica se ajustará a lo especificado en el artículo 501.1 del PG-3, en su redacción dada por la O.M. de 31-7-86, debiendo estar la curva granulométrica comprendida dentro de los límites del huso ZA-25.

CUADRO 501.1

Tamices UNE

Cernido ponderal acumulado (%)

ZA (40) ZA (25)

40 100 -

25 75-100 100

20 60-90 75-100

10 45-70 50-80

5 30-50 35-60

2 16-32 20-40

400 6-20 8-22

80 0-10 0-10

El coeficiente de desgaste, será inferior a treinta y cinco (35).

El material será no plástico y su Equivalente de Arena superior a treinta (30).

Las características de los materiales se comprobarán con los siguientes

ensayos:

A) Por cada 750 m³ de material:

1 Próctor modificado

1 Granulométrico

2 Equivalentes de arena

B) Por cada **1.500** m³. de material:

1 Determinación de límites de Atterberg

1 Índice de lajas y 1 porcentaje de caras de fractura

C) Por cada 4.500 m³:

1 CBR de laboratorio

1 Desgaste de Los Angeles

3.5 ÁRIDO A EMPLEAR EN RIEGOS DE IMPRIMACIÓN

Será arena natural, arena procedente de machaqueo o mezcla de ambos materiales; exento de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

En el momento de su extensión no deberá contener más de un dos por ciento (2%) de agua libre que, si se emplea emulsión asfáltica, podrá elevarse al cuatro por ciento (4%).

La totalidad del material deberá pasar por el tamiz 5 UNE.

Para la admisión del árido se realizarán cinco ensayos granulométricos

3.6 ÁRIDO GRUESO A EMPLEAR EN MEZCLAS BITUMINOSAS

Procederá del machaqueo y trituración de piedra de cantera o de grava natural, en cuyo caso el rechazo del tamiz 5 UNE deberá contener, como mínimo,

y setenta y cinco por ciento (75 %), en peso, de elementos machacados que presente dos (2) o más caras de fractura. Se compondrá de elementos, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extraña, debiendo quedar retenido en su totalidad en el tamiz 2 mm

UNE-EN 933-2.

El coeficiente de desgaste será inferior a veinticinco (25).

El coeficiente de pulido acelerado, para el árido a emplear en capas de rodadura, será como mínimo de cuarenta centésimas (0,40).

El índice de lajas será inferior a veinticinco (25).

La adhesividad se considerará suficiente cuando la pérdida de resistencia de la mezcla, en el ensayo de inmersión-compresión, no rebase el veinticinco por ciento (25%).

Por cada quinientos (500) metros cúbicos, se realizarán los siguientes ensayos:

Un ensayo de Los Ángeles

Un ensayo de inmersión-compresión

Un ensayo granulométrico

3.7 ÁRIDO FINO A EMPLEAR EN MEZCLAS BITUMINOSAS

Será arena procedente de machaqueo o una mezcla de esta y arena natural sin que la proporción de ésta última supere el diez por ciento (10 %) de la mezcla. Se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otra materia extraña, debiendo, en su totalidad, pasar por el tamiz 2 UNE-EN 933-2 y quedar retenido en el tamiz 0,080 UNE.

El coeficiente de desgaste será inferior a veinticinco (25).

La adhesividad se considerará suficiente cuando la pérdida de resistencia de la mezcla, en el ensayo de inmersión-compresión, no rebase el veinticinco por ciento (25%).

Por cada quinientos (500) metros cúbicos se realizarán los mismos ensayos que para el árido grueso.

3.8 FILLER A EMPLEAR EN MEZCLAS BITUMINOSAS

Procederá de aportación como producto comercial o especialmente preparado para este fin. La totalidad del mismo pasará por el tamiz 0,080 UNE.

La proporción mínima de dicha aportación será del 50%.

La curva granulométrica estará comprendida dentro de los límites fijados en el artículo 542.2.2.4. del P.G.- 3.

La densidad aparente estará comprendida entre cinco y ocho décimas de gramo por centímetro cúbico (0,5 y 0,8 gr/cm³), y el coeficiente de emulsibilidad será inferior a seis décimas (0,6).

Por cada cien (100) metros cúbicos se realizará un ensayo granulométrico,

debiendo las otras especificaciones comprobarse al admitirse el material o cambiar de lugar de procedencia.

3.9 AGUA

El agua para confección de los morteros y hormigones deberá ser limpia y dulce, cumpliendo las condiciones recogidas en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

La que se utilice para el lavado de áridos será sometida a la aceptación del Director de la Obra.

Por cada procedencia de agua no garantizada por la práctica, se realizará un análisis químico.

3.10 CEMENTO

El cemento satisfará las prescripciones del Pliego de Prescripciones Técnicas para la recepción de cementos en las obras de carácter oficial y en la Instrucción de Hormigón Estructural. Además el cemento deberá ser capaz de proporcionar al hormigón las cualidades que a este se le exigen en la citada Instrucción.

A su recepción en obra, cada partida de cemento se someterá a una serie completa de ensayos, que serán indicados por el director de la obra. Los resultados merecerán la aprobación de este.

3.11 ÁRIDOS PARA HORMIGONES

Los áridos para la fabricación de hormigones cumplirán las prescripciones impuestas en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Los áridos, una vez limpios y clasificados, se almacenarán de forma que no se mezclen con materiales extraños. El Director de la obra podrá precisar la capacidad de almacenamiento de las diferentes categorías de áridos teniendo en cuenta el ritmo de hormigonado. Se tomarán todas las precauciones necesarias para que los finos que se puedan acumular sobre el área de almacenamiento o silos, no puedan entrar a formar parte de los hormigones.

Los áridos más finos serán almacenados al abrigo de la lluvia y el Director de la obra fijará el límite por debajo del cual se tomarán dichas precauciones.

Los tamaños máximos del árido serán siempre tales que permitan una buena colocación del hormigón. Estarán en consonancia con el poder de compactación de los vibradores que se utilicen.

Los tamaños máximos del árido serán de 80 mm. para espesores que sobrepasen los sesenta centímetros y de cuarenta milímetros cuando los espesores sean más reducidos y en el hormigón para armar.

Los áridos para la confección de hormigones deberán clasificarse por lo menos en tres tamaños. los cuales, salvo que el Director de la obra autorizase otra cosa, serán:

Entre cero y cinco milímetros (0 - 5 mm.).

Entre cinco y veinticinco milímetros (5-25 mm.).

Mayor de veinticinco milímetros (25 mm.).

Se realizarán los ensayos correspondientes para cada partida de áridos de procedencia distinta, debiendo realizarse al menos una serie completa de ensayos como mínimo para cada tamaño de clasificación. El tipo y forma de realizar cada ensayo lo fijará el Director de la obra el cual deberá dar su aprobación a los resultados obtenidos.

3.12 PRODUCTOS DE ADICIÓN A LOS HORMIGONES

Podrán utilizarse, con autorización previa del Director de la obra, plastificantes y aceleradores del fraguado, si la correcta ejecución de las obras lo aconseja. Para ello se exigirá al Contratista que realice una serie completa de ensayos sobre probetas con el aditivo que se pretenda utilizar, comprobándose en qué medida las sustancias agregadas en las proporciones previstas producen los efectos deseados. En particular los aditivos satisfarán las siguientes exigencias:

Que la resistencia y la densidad sean iguales o mayores que las obtenidas en hormigones fabricados sin aditivos.

Que el producto de adición no represente un peligro para las armaduras.

Que no disminuya la resistencia a las heladas.

En ningún caso el empleo de aditivos podrá servir para reducir la cantidad de cemento por metro cúbico de hormigón.

3.13 LIGANTE BITUMINOSO PARA RIEGOS DE IMPRIMACIÓN

Se empleará como ligante bituminoso una emulsión asfáltica del tipo **ECI** o **EAI** que deberá cumplir las especificaciones del artículo 213 del P.G.- 3. en la redacción dada en la O.M. de 21-12-99.

Se prohíbe expresamente el uso de betunes asfálticos fluidificados

A la recepción en obra de cada partida se realizarán los ensayos oportunos que permitan identificar el tipo de emulsión y a medir su contenido de agua y su penetración sobre el residuo de destilación, así como cualquier otro ensayo que el Director de la obra estime conveniente ordenar para comprobar las demás características del ligante.

3.14 LIGANTE BITUMINOSO PARA RIEGOS DE ADHERENCIA

Se empleará como ligante bituminoso una emulsión asfáltica tipo **EAR-1** o **ECR-1**, que deberá cumplir las especificaciones del artículo 213 del P.G. - 3.

Se prohíbe expresamente el uso de betunes asfálticos fluidificados.

A la recepción en obra de cada partida se procederá de forma análoga a la indicada en el artículo inmediato anterior de este Pliego.

3.15 LIGANTE PARA MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE.

Se utilizará, preferentemente, como ligante bituminoso un betún asfáltico del tipo B 60/70 de aspecto homogéneo y exento de agua con vistas a no formar espuma cuando se caliente a la temperatura de empleo.

Deberá cumplir las especificaciones del artículo 211 del P.G.- 3.

A la recepción en obra de cada partida, se efectuará un ensayo de penetración y aquellos otros que el Director de la obra estime conveniente como comprobación que debe cumplir el betún.

3.16 MADERA PARA ENCOFRADO

La madera que se emplee en encofrados será de pino rojo o cualquier otra de buena calidad que merezca la aprobación del Director de la obra. No habrá

sido empleada previamente en otros tajos.

Las condiciones geométricas (alabeo, distorsión, etc.) cumplirán lo expuesto en el apartado de tolerancias geométricas de la Instrucción Española de Hormigón Estructural EHE.

3.17 CIMBRAS, MEDIOS AUXILIARES Y APEOS

La disposición de las cimbras, medios auxiliares y apeos será propuesta por el Contratista entre los tipos normales en el mercado (autoportantes, tubulares, etc.) debidamente justificada para su aprobación por el Director de la obra.

La madera que se destine a la entibación de zanjas, cimbras, andamios y demás elementos auxiliares no tendrá otra limitación que la de ser sana y con dimensiones suficientes para ofrecer la necesaria resistencia, con objeto de poner a cubierto la seguridad de la obra y la vida de los obreros que en ella trabaja.

3.18 REDONDOS PARA ARMADURAS

El acero a emplear en las armaduras del hormigón armado estará formado por barras corrugadas y deberán cumplir las especificaciones de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Los redondos estarán exentos de pelos, grietas sopladuras, mermas de sección u otros defectos perjudiciales a la resistencia del acero.

Las barras en que se aprecien defectos de laminación, falta de homogeneidad, manchas debidas a impurezas, grietas o cualquier otro defecto, serán desechadas sin necesidad de someterlas a ninguna clase de prueba.

Se prohíbe expresamente el empleo de acero tipo B-500t en armaduras que no sean mallazos de diámetro igual o inferior a 5 mm.

Las armaduras que en planos figuren como mallazos vendrán electrosoldadas de taller, en paños de dimensiones adecuadas a la unidad de la que formen parte, de manera que no sea necesario cortar el mallazo en obra.

A la llegada a obra de cada partida, se exigirá garantía del fabricante de que las barras cumplen las exigencias citada anteriormente.

3.19 LADRILLOS Y PIEZAS CERÁMICAS

No deberán tener cal, piedras, ni otras impurezas, estarán cocidos, serán duros, homogéneos y sus aristas no presentarán deformaciones. Al romperse deberán presentar una contextura uniforme de grano fino.

No habrán de secarse rápidamente, exfoliarse, presentar eflorescencias bajo la acción de los agentes atmosféricos ni ser dañados por el fuego.

Deberán dar sonido metálico al golpearlos y absorber una cantidad de agua menor que el catorce por ciento (14%) de su peso después de un día de inmersión.

La resistencia mínima a compresión será de doscientos kilogramos por centímetro cuadrado (200 Kg/cm²) y se determinará de acuerdo con la norma UNE 7059.

3.20 TUBOS DE HORMIGÓN

Los tubos serán prefabricados de hormigón en masa centrifugado de clase R (reforzada) según UNE 127.010 en tubos de diámetro 30 cm y de hormigón armado clase 90 (UNE 127.010) para tubos de diámetro 40 cm en adelante. Todos los tubos serán de enchufe tipo campana con junta elástica arpón o lágrima.

El hormigón irá dosificado a razón de cuatrocientos kilogramos (400 Kg.) de cemento por metro cúbico como mínimo.

El tamaño máximo del árido será la cuarta parte del espesor de la pieza y contendrá un cincuenta por ciento (50%) de granos finos de tamaño comprendido entre cero (0) y cinco (5) milímetros, y la otra mitad de granos más gruesos.

Para la confección de los tubos se utilizarán moldes metálicos rígidos, y mezclas semihúmedas, vibradas convenientemente. El moldeo de los enchufes o ranuras de anclaje deberá ser perfecto, desechándose todos aquellos elementos o piezas que presenten defectos o roturas; el curado de todos los tubos se prolongará como mínimo quince (15) días.

La recepción de la obra de los elementos prefabricados, se efectuará sometiéndolos a las siguientes pruebas en la fábrica de la que procedan, o en el laboratorio que apruebe el Director de Obra:

Prueba de carga: las tuberías se cargarán linealmente sobre la generatriz superior estando el tubo apoyado en dos generatrices que disten entre sí cinco (5) cm. La carga máxima que deberá resistir el tubo en estas condiciones sin fisurarse, será la que corresponda calculando a razón de seis (6) toneladas por metro cuadrado de proyección horizontal de tubo para los diámetros comprendidos entre veinte (20) y cuarenta (40) cm.; y cinco (5) Tm. para los diámetros comprendidos entre cuarenta y cinco (45) y sesenta (60) cm.

Prueba de impermeabilidad: las piezas, se someterán a una presión interior de cinco (5) m. de columna de agua, sin que aparezcan pérdidas o manchas de humedad.

Prueba de porosidad: los elementos que así se prueben se mantendrán inmersos en agua durante cuarenta y ocho (48) horas, pudiendo aumentar el peso después de esta inmersión no más del diez por ciento (10%) sobre el peso del tubo en seco.

Dispositivos de prueba: el Contratista tendrá libertad de proponer en cualquiera de las tres pruebas exigidas, el dispositivo que consideren conveniente, debiendo ser aprobado previamente por el Director de la obra. Estas pruebas se realizarán sobre un mínimo de un tubo por diámetro empleado y a razón de un ensayo de resistencia por cada 500 metros de tubo colocado y un ensayo de impermeabilidad por cada 1000 metros de tubo colocado.

Los tubos se recepcionarán en obra sobre camión, verificándose en todos los tubos el cumplimiento de las siguientes tolerancias geométricas:

- Diferencia entre el diámetro medio del tubo y el diámetro nominal inferior al 1%.
- Ovalización del tubo (diferencia entre el diámetro máximo y el mínimo del tubo) inferior al 1%.
- Diferencia entre el espesor nominal y el real inferior al 2%.
- Máximo ángulo entre los planos de enchufe y campana inferior a 2° (desplome de generatriz inferior a 1°).
- Longitud útil mínima de las piezas (descontando el enchufe y la campana) superior a 1 metro.

Todos los tubos vendrán marcados de fábrica, como mínimo con los siguientes datos:

- Fecha de fabricación
- Clase resistente
- Lote al que pertenecen
- Diámetro interior
- Planta en la que se ha fabricado (si el fabricante dispone de varias)

El marcado se realizará obligatoriamente en la cara interior del tubo cuando el diámetro sea superior a 600 mm. Podrá realizarse con pintura o mediante grapado en fresco de la nota de producción

3.21 TUBOS DE P.V.C. CORRUGADO

Tubo corrugado, extrusionado de P.V.C. de doble pared, con un extremo liso y biselado y el otro abocardado. Si el tubo es para unión elástica en el interior de la abocardadura habrá una junta de goma.

La superficie no tendrá fisuras y será de color uniforme.

La lámina interior del tubo presentará una superficie lisa, sin despegue de la cara exterior en ningún punto.

La cara exterior del tubo no mostrará rotura de la corruga en ningún punto.

Los extremos acabarán con un corte perpendicular al eje y sin rebabas.

Las juntas serán estancas según los ensayos prescritos en la UNE 53-114.

Superará los ensayos de la Norma ASTM F949.

La rigidez circunferencial RCE será de 8 KN/m².

Todos los tubos vendrán marcados en el extremo abocardado con el nombre del fabricante y la rigidez circunferencial.

Los tubos se recibirán en obra sobre palé, presentándose los lotes unidos con cintas. Cada lote tendrá volante del ensayo de calidad a que se haya sometido pegado en el interior de uno de los tubos, con identificación alfanumérica del lote.

3.22 TUBOS DE PVC PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA

Los tubos de PVC serán de noventa milímetros (90 mm) de diámetro exterior y admitirán una presión interior de cuatro atmósferas (6 atm).

Cumplirán las prescripciones contenidas en la norma UNE 53-112, no

conteniendo plastificantes ni materiales de relleno.

Los tubos presentarán una superficie exterior e interior lisa y carecerán de grietas o burbujas en secciones transversales.

3.23 TUBOS DE FUNDICIÓN DUCTIL

Los tubos serán de fundición dúctil (grafito esferoidal) tipo K 9, cuyas características mecánicas se comprobarán de acuerdo con las normas de ensayos del artículo 2 del "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua del Ministerio de Obras Públicas", y los resultados deberán ser los expresados en los cuadros 2~4.1 y 2.4.2 de dicho Pliego.

Los espesores de los tubos deberán ser los suficientes, para que la presión de prueba hidráulica en fábrica (presión normalizada), no sea inferior a 32

Kg/cm², en los tubos de fundición dúctil. La resistencia a tracción de los tubos de

fundición dúctil será de 43 kg/mm²

.

TIPOS DE JUNTAS

a) Junta automática flexible

Esta junta reúne tubos terminados respectivamente por un enchufe y un extremo liso. La estanqueidad se consigue por la compresión de un anillo de goma labiado, para que la presión interior del agua, favorezca la compresión.

El enchufe debe tener en su interior un alojamiento profundo, con topes circulares, para el anillo de goma y un espacio libre para permitir los desplazamientos angulares y longitudinales de los tubos unidos.

El extremo liso debe estar achaflanado.

b) Junta mecánica Exprés.

Reúne piezas terminadas respectivamente por un enchufe y un extremo liso. La estanqueidad se obtendrá por la compresión de un anillo de goma alojado

en el enchufe por medio de una contrabrida apretada por pernos, que se

apoyarán en la abrazadera externa del enchufe.

Este tipo de junta debe emplearse en todas las piezas especiales.

c) Junta de enchufe y cordón

Se emplea para la unión de piezas terminadas respectivamente por un enchufe, con estrías para la retención del plomo y un extremo liso con resalte o cordón, para retener la filástica o empaquetadura.

La estanqueidad se consigue con la empaquetadura de cordón de cañamo, que ocupará el 50 por ciento de la longitud del enchufe y con el plomo vertido en caliente, que ocupará el otro 50 por ciento, todo ello bien retacado.

Este tipo de juntas sólo se empleará en caso de emergencias, donde no sea posible emplear las juntas elásticas con anillo de goma.

d) Junta de brida

Se emplearán en las piezas terminales, para unir a válvulas, carretes de anclaje y de desmontaje, etc.

La arandela de plomo, para la estanqueidad de la junta, deberá tener un espesor mínimo de 3 milímetros.

REVESTIMIENTO DE LOS TUBOS

Interiormente se revestirán con una capa de mortero de cemento, rico en silico aluminatos, mediante centrifugación a gran velocidad. Exteriormente se embetunarán, de acuerdo con las características señaladas en los apartados 2.31 y 2.32 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua".

3.24 TUBOS DE POLIETILENO

Los tubos de polietileno cumplirán lo especificado en el apartado 2.23 del artículo 2 del "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua del Ministerio de Obras Públicas.

Los espesores de los tubos cumplirán el cuadro 8.4.7.c del referido pliego de condiciones del Ministerio de Obras Públicas. Y en términos generales todo lo referente a las tuberías de polietileno de alta densidad del artículo 8.

3.25 PIEZAS ESPECIALES

Son las siguientes: Tes, terminales, manguitos, curvos, conos de

reducción, placas de reducción, carretes de anclaje, carretes de desmontaje, bridas ciegas y entradas de hombre.

Las cruces quedan prohibidas utilizándose dos tes, puestas una a continuación de la otra, se instalarán con algún trozo de tubo intermedio, si fuera necesario.

Para diámetros de 600 mm. e inferiores, podrán ser de fundición gris normal, reforzadas, mientras las fábricas españolas no pueden producirlas en fundición dúctil. Llegado el momento de su posible fabricación, deberán ser de fundición dúctil.

Para diámetros superiores a 600 mm. deberán ser de fundición dúctil siempre que se fabriquen y excepcionalmente de palastro revestido interiormente con mortero de cemento, con armadura o mallazo y exteriormente con una capa de mortero que envolverá a una armadura de sujeción o resistencia, solidaria al palastro. o bien con capas de pintura epoxi, después de haber tratado exteriormente el palastro con chorro de arena.

Todas las piezas especiales se probarán en fábrica a una presión hidráulica de 32 kg/cm²

TES

Son piezas para derivaciones, colocación de desagües, ventosas, entradas de hombre, etc. Normalmente serán de enchufes en los dos extremos, con salida de brida.

TERMINALES

Son piezas para la unión de la tubería con elementos de bridas, tes, llaves, carretes de anclaje y de desmontaje, etc.

Son de brida en un extremo y de enchufe o cordón en el otro

MANGUITOS

Sirven para unir trozos de dos cordones y se emplean constantemente en las reparaciones.

Son piezas de enchufes en los dos extremos.

Los manguitos pueden ser rectos y curvos siendo estos de cambios de alineación: de 1/4, 1/8, 11/6 y 1/32 de circunferencia. Son piezas de enchufes en los dos extremos.

CONOS DE REDUCCIÓN

Para cambios de diámetro.

Normalmente de enchufes en los dos extremos.

PLACAS DE REDUCCIÓN

Se emplean aplicadas a las bridas de las tes y de los terminales, para atornillar bridas de otras piezas de menor diámetro.

CARRETES DE ANCLAJE

Son tubos de bridas en sus dos extremos, con estrías, transversales, para facilitar el anclaje de las válvulas a las que van adosados, o de los testers.

CARRETES DE DESMONTAJE

Son piezas telescópicas, de forma que una vez instalado el conjunto de tubería, válvulas y carretes, permitan sacar o introducir las válvulas sin ningún impedimento.

El material deberá ser de acero inoxidable y la estanqueidad se consigue por medio de una goma comprimida sobre las partes metálicas.

BRIDAS CIEGAS (TESTEROS)

Son tapones o finales de las tuberías, embridados a elementos con bridas.

Para la posible prolongación de la tubería, en el futuro, y supresión de estos testers deben formarse por un carrete de anclaje, al cual se atornilla la brida ciega, que queda libre para poder desmontarla y continuar la instalación de tubería.

ENTRADAS DE HOMBRE

Para la inspección interior de tuberías de gran diámetro, por lo menos de 600, se dejan estas entradas formadas por tes y brida ciega.

El diámetro de entrada no será inferior a 500 mm.

3.26 SIFONES DE DESCARGA AUTOMÁTICA

Los aparatos sifónicos serán metálicos o de PVC respondiendo a la mayor calidad de los existentes en el mercado, en cuanto a consistencia, peso, funcionamiento y acabo se refiere. En todo caso el Contratista someterá a la aprobación del Director de la obra, el modelo o modelos que procedan.

Se probarán para la altura de descarga prevista, la cual deberá verificarse

cuando se llegue a la misma de modo paulatino y lento a razón de un incremento de medio centímetro de altura por minuto.

Una vez definido y aceptado el modelo de elemento sifónico, se probarán todas las unidades a presión para garantizar antes de su colocación, inexistencia de poros y fisuras que impidan el funcionamiento correcto del dispositivo.

3.27 VÁLVULAS PARA LAS TUBERIAS

VÁLVULAS DE COMPUERTA

Las válvulas de compuerta serán del modelo normal plano (tipo inglés), con husillo fijo, estando constituidas por cuerpo, tapa y obturador o lenteja de hierro o acero fundido, fundición dúctil o palastro.

En el interior del cuerpo y tapa, el obturador se moverá con movimiento de traslación, accionado por un mecanismo de volante, husillo y tuerca.

El obturador estará formado por dos discos fundidos en una sola pieza, con doble cara, ambas guarnecidas en todo su contorno, con aros de bronce fundidos, teniendo una acentuada conicidad. Los cuerpos irán provistos también de aros de bronce, que se corresponderán con los del obturador en su posición de cierre.

Se podrán aceptar estos obturadores con junta de cierre elástico.

El movimiento de traslación estará cuidado por fuertes nervios y guías de fundición. El ajuste y la mecanización deben ejecutarse con la mayor exactitud, para el cierre estanco de la válvula.

Los husillos serán rígidos, de acero inoxidable, roscados en máquinas de fresar, lo mismo que las tuercas de bronce fundido, con rosca trapecial o a un solo filete. El husillo se prolongará por fuera de la prensa, a fin de que a su extremo se aplique el volante de maniobra.

Entre la tapa y el volante se colocara el tejuelo, para impedir el movimiento longitudinal del husillo.

Los cuerpos de las válvulas dispondrán de bridas (normas DIN-2.533 P.N. 16 para las de fundición y UNE 19.182 P.N. 16 para las de acero), para 32 kg/cm² de prueba en fábrica.

La unión de las válvulas, a base de bridas, con la tubería se efectuará

intercalando un carrete de anclaje por un lado y un carrete de desmontaje por el otro.

El cierre de estas válvulas se obtendrá girando el volante a izquierdas, contrario al giro de las agujas del reloj.

Su calidad y dimensionado deben ser tales, que soporten las presiones de prueba que se definen más adelante.

Normalmente, se emplearán en diámetros de 450 mm. e inferiores.

Para facilitar en la sustitución de las válvulas existentes en la red, la distancia exterior, entre bridas deberá ser aproximadamente la siguiente:

Diámetro(mm) Distancia(mm)

80 240

100 241

125 250

150 260

200 315

250 375

300 395

350 431

400 475

450 505

500 510

600 545

Las pequeñas diferencias deberán poder ser absorbidas por los carretes de desmontaje.

Todo el material de fundición o acero, será protegido con capas de imprimación intermedias y acabado a base de alquitrán.

3.28 VENTOSAS

El material en que deberán ser construidas será de acero inoxidable de calidad 18/8.

Deberán ir provistas de deflectores de aire y su dispositivo será tal que, al llenar la tubería con el caudal máximo previsto, la velocidad del aire que se expulsa por la ventosa, no cierre la misma, lo cual sólo deberá ocurrir cuando esté totalmente llena de agua la tubería y vaciado todo el aire. El cierre de la ventosa se hará con metal sobre goma.

La ventosa deberá ir provista de un dispositivo de purga manual, de forma que cerrando la válvula que la aísla de la tubería y abriendo dicho dispositivo, quede la

ventosa sin presión y en la misma posición inicial que tenía antes de llenas de agua la tubería.

Se colocarán en los puntos altos de la tubería y adosadas a las válvulas de corte, del lado en que la tubería desciende. Su colocación será obligatoria en tuberías de 300 mm. de diámetro y superiores.

En ciertos casos, las ventosas deberán ir provistas de purgadores sónicos, de tipo similar a las Neyrpic, para poder expulsar pequeñas cantidades de aire que se produzcan en el interior de las tuberías.

Los diámetros mínimos de las ventosas serán los siguientes:

Diámetro tubería (mm) Diámetro ventosa (mm)

350 e inferiores 80

400, 450 y 500 100

550, 600 y 700 150

800, 900 y 1000 200

1200 y 1400 300

1600 y superiores 400

Entre la ventosa y la tubería se colocará la correspondiente válvula de compuerta embridada a las mismas.

3.29 DESAGÜES

Para el vaciado de la tubería se dispondrán desagües, formados por una Te con salida de brida en la parte inferior de la tubería, a continuación de la cual y mediante las correspondientes piezas especiales, se colocará una válvula de compuerta o de mariposa. Después de esta válvula se instalará la tubería de desagüe hasta llegar al alcantarillado o vaguada del terreno.

En diámetros de las tuberías, superiores a 600 mm. y también en los desagües de fondo, se colocarán dos válvulas: una de compuerta y a continuación una de mariposa, con el fin de que, en caso de avería de la válvula de mariposa pueda cerrarse las válvulas de compuerta y poder reparar la otra, sin necesidad de vaciar completamente la tubería.

Como norma general se adoptarán los siguientes diámetros:

Diámetro de la tubería (mm) Diámetro del desagüe (mm)

200 e inferiores 80

250, 300 y 350 100

400 a 600 inclusive 150

700 a 1000 inclusive 200

1200 a 1600 inclusive 300

Superiores a 1600 400

3.30 LLAVES DE PASO

Cumplirán las condiciones descritas en el Pliego T.E:C. debiendo el

Contratista antes de adquirirlas; someter la aprobación del modelo en cuestión a juicio del Director de la obra.

En general, todos los materiales que les correspondan, serán de primera calidad, y la llave o pieza especial en SI reunirá las máximas garantías.

3.31 GOMA PARA JUNTAS

La goma natural para las juntas deberá ser homogénea absolutamente exenta de trozos de goma recuperada, y tener una densidad no superior a 1,1 Kg/dm³.

El contenido de goma vegetal en bruto de calidad elegida (Crepp o Smoked tipo RMA Y X) no deberá ser inferior al 75% en volumen, aún cuando preferiblemente deberá alcanzar un porcentaje superior.

Deberá estar totalmente exenta de cobre, antimonio, mercurio, manganeso, plomo y óxidos metálicos excepto el óxido de cinc; tampoco contendrá extractos acetónicos en cantidad superior al 3,5%.

El azufre Kubre y combinado no superará el dos por ciento (2%). Las cenizas serán inferiores al 10% en peso, las escorias estarán compuestas exclusivamente de óxido de cinc y negro de humo de la mejor calidad; estarán exentas de sílice, magnesio y aluminio.

El extracto clorofórmico no deberá ser superior al 2% y el extracto en potasa alcohólica y la carga deberán estar contenidos en el porcentaje que resulte por diferencia.

Aparte de los antienviejecedores, las cargas deberán estar compuestas de óxido de cinc puro y de negro de humo puro también, siendo tolerado de un modo impalpable a carbonato cálcico.

Las piezas de goma deberán tratarse con antienviejecedor cuya composición no permita que se enmohezca su superficie o se alteren sus características físicas o químicas, después de una permanencia durante cuatro meses en el almacén, en condiciones normales de conservación.

Para las conducciones de agua potable, las sustancias que pudieran alterar las propiedades organolépticas del agua no serán admitidas en la composición de la goma.

La prueba de dureza se efectuará con durómetro Shore, a la temperatura de 200°C y con arreglo a normas aprobadas, y deberá dar dureza de 50.

El alargamiento a la rotura no será inferior a 425%, efectuado con arreglo a las normas aprobadas.

La carga de rotura referida a la sección inicial no será inferior a 1500 g/mm². La carga unitaria referida a la sección correspondiente al alargamiento

del 400% será no inferior a los 300 g/mm².

A efectos de deformación permanente una junta o parte de ella será sometida entre dos moldeos, veinticuatro horas a 200°C y comprimida hasta alcanzar el 50% de la dimensión original. Sacada del molde deberá en diez minutos alcanzar la dimensión primitiva con una tolerancia del 10% y en una hora con el 5%.

Para apreciar la resistencia al calor y al envejecimiento, la prueba de deformación permanente, se repetirá cinco veces, manteniendo la junta comprimida veinticuatro horas en la estufa 700°C en ambiente seco.

La deformación residual medida al sacar la junta del molde, deberá ser menor del 15% de la dimensión original, y deberá alcanzar en una hora la dimensión primitiva con el 10% de tolerancia. Efectuadas las pruebas de dureza, alargamiento y carga a la rotura sobre juntas sometidas setenta y dos horas a 780°C en estufa con ambiente normal, se obtendrá los mismos resultados sobre las juntas indicadas anteriormente, con tolerancias inferiores al 10%.

3.32 MATERIALES PARA TAPAS Y PATES PARA REGISTROS

Las tapas metálicas para registros irán provistas de refuerzos, bisagras, cerraduras sólidas y deberán ajustarse bien a sus marcos. Todas ellas serán de

fundición dúctil de resistencia 400 kN (Clase D), salvo las que se sitúen en zonas

ajardinadas a donde no se prevea el paso de vehículos, ni siquiera de forma accidental, que podrán ser de resistencia 250 kN (clase C)

Las tapas de hormigón armado deberán tener un dispositivo para su fácil levantamiento, y presentar buen ajuste sobre sus marcos.

Los pates para bajada serán de propileno con alma de acero prefabricados de 320 mm de ancho por 250 mm de fondo y 30 mm de diámetro, que se empotrarán en las fábricas.

Las tapas metálicas se pintarán con arreglo a las prescripciones del presente Pliego.

3.33 BORDILLOS

Los bordillos serán prefabricados de hormigón, doble capa, con las dimensiones marcadas en planos. Cumplirán la norma UNE 127-025.99 y serán de la clase R 6 que define dicha norma.

La sección transversal de los bordillos curvos será la misma que la de los rectos y su directriz se ajustará a la curvatura del elemento constructivo en el que vayan a ser colocados.

La longitud mínima de las piezas será de un metro (1 m.) excepto en las piezas curvas que será de cincuenta cm. (50 cm.).

La tolerancia admisible sobre las dimensiones básicas de la pieza será de $\pm 0,5$ cm. en longitud y en altura y de ± 0.3 cm en anchura.

La resistencia a flexión será igual o superior a 6 MPa (N/mm²), según la citada norma UNE.

El coeficiente de absorción de agua Ca, determinado según la Norma UNE 127-025.99, no sobrepasará los siguientes valores:

- Valor medio: 9 % en masa.
- Valor Unitario: 11 % en masa.

La resistencia mínima a compresión, medida como media de tres probetas correspondientes a distintos bordillos, será de 250 Kp/cm² (25 MPa).

La extracción y conservación de probetas se hará de acuerdo a la UNE 83.302.

Desgaste por rozamiento:

- Recorrido :1000 m

- Presión 0,6 Kg/cm

- Abrasivo : Carborundo 1 gr/cm en vía húmeda

Desgaste medido en pérdida de altura, menor de 2,5 mm.

El material no podrá ser suministrado antes de los 7 días de su fecha de fabricación, si bien se deberá tener en cuenta la fecha marcada en los bordillos a partir de la cual garantiza el fabricante su resistencia.

De entre los bordillos entregados durante una jornada, se tomarán al azar, y en una misma operación, 10 unidades.

Si entre ellas no aparece ninguna defectuosa, la partida queda aceptada.

Si aparecen una o más piezas defectuosas, se tomará una nueva muestra de 10 unidades por cada 100 piezas entregadas o fracción, no siendo aceptable la partida si el número de piezas defectuosas supera el 5 % sobre la muestra total.

En este caso el fabricante podrá realizar una inspección de la totalidad de la partida, reponiendo las piezas defectuosas.

No serán aceptables reclamaciones posteriores a cuatro días, desde la entrega, referente a este aspecto.

A) Toma de muestras para el control de recepción del lote

Tamaño del lote: Estará formado por 1000 piezas o fracción, procedentes de una misma fabricación.

Tamaño de la muestra: Estará formada por los bordillos o rigolas necesarios para la realización, por triplicado, de la totalidad de los ensayos contemplados en esta norma (9 unidades).

Tomas de muestras: El lugar donde se realice el muestreo será objeto de acuerdo entre la Contrata y el Director de Obra.

Se tomarán al azar, de las piezas que componen el lote, y hayan superado el control de aspecto, en una misma operación, 3 unidades por cada lote de 1000 piezas o fracción, por serie de ensayos (9 en total).

Estas piezas serán debidamente identificadas y conservadas.

En su identificación se incluirá la fecha de fabricación del lote y la fecha a partir de la cual el fabricante garantiza resistencia a flexión.

B) Condiciones de aceptación o rechazo

Las condiciones de recepción de los elementos contemplados en el presente artículo serán las expuestas a continuación:

El receptor realizará, si así lo desea, total o parcialmente los ensayos establecidos anteriormente pero se deberá tener en cuenta la fecha a partir de la cual el fabricante garantiza la resistencia a flexión.

Los ensayos que vayan a realizarse deberán comenzar tan pronto como sea posible, y nunca más tarde de treinta días a partir de la fecha de entrega.

La designación del laboratorio se efectuará por mutuo acuerdo entre la Contrata y la Dirección de Obra.

También se fijarán de mutuo acuerdo la fecha de la toma de muestras y la de los ensayos, en los que el fabricante podrá estar presente o representado.

Las comprobaciones y ensayos así como la recepción podrán ser también realizadas en las instalaciones de fabricante con consentimiento del Director de Obra.

La Contrata deberá comunicar al suministrador su disconformidad o reparo inmediatamente después de conocer el resultado de los ensayos.

Si se procediese a la colocación de los bordillos antes de realizar los ensayos, se entiende que la Contrata presta su total conformidad a los materiales ya colocados.

Si los resultados de los ensayos realizados sobre cada lote son todos satisfactorios, el suministro es aceptado.

Si uno o varios de los ensayos no presentan resultados satisfactorios, se procederá a realizar, para las características en duda, dos series de ensayos de contraste, salvo que el suministrador decida retirar el lote. Estos ensayos también se realizarán en un laboratorio seleccionado de común acuerdo entre la Contrata y el Director de Obra, debiendo haber transcurrido el tiempo mínimo de los días indicados entre paréntesis en el marcado de la pieza, si el ensayo es de flexión.

Si estos controles complementarios son satisfactorios el lote es aceptado y si no lo son será rechazado.

3.34 PINTURAS

La pintura para las superficies metálicas se compondrá de minio de hierro,

finamente pulverizado, y de aceite de linaza, completamente puro, cocido con litargirio y peróxido de manganeso, hasta alcanzar un peso específico mínimo de novecientas treinta y nueve milésimas (0,939). El minio contendrá setenta y cinco

por ciento (75%), por lo menos, de óxido férrico y estará exento de azufre.

El Director de la obra, podrá ordenar las pinturas que habrán de emplearse en los demás casos, pero quedará prescrito el empleo de los blanco de cinc, de Holanda de varita, los ocres y los compuestos de hierro distintos del óxido.

Los materiales colorantes deberán hallarse finamente pulverizados.

La pintura deberá tener fluidez suficiente para aplicarse con facilidad a la superficie pero será suficientemente espesa para que no se separe sus componentes y puedan formarse capas bastante gruesas de espesor uniforme.

Salvo indicación en contrario, se entenderá que todas las pinturas son al óleo, empleando aceites de linaza completamente puros, cocidos con litargirio.

Los colores serán los que designe el Director de la obra entendiéndose que el Contratista queda obligado a emplear materiales de primera calidad.

Se admitirá una tolerancia, en las dimensiones de la sección transversal, de diez milímetros (10 mm.).

3.35 SEÑALIZACIÓN VERTICAL

La forma, calidad y dimensiones de las señales del tráfico y carteles indicadores, tanto en lo que se refiere a las placas como a sus elementos de sustentación y anclajes, cumplirán con lo establecidos en los artículos 279 y 701 del P.G.- 3.

Toda la señalización vertical contemplada en el presente proyecto se ajustará a lo dispuesto en la Norma 8.1-IC “Señalización vertical” y O.M. posteriores.

El Director de la obra podrá variar lo prescrito de acuerdo con las normas o criterios que existan en el momento de ejecución de las obras. El Director podrá, así mismo, variar ligeramente la situación de las señales cuya posición no esté determinada numéricamente dado que, en ese caso, la de los planos es solamente aproximada y serán las condiciones de visibilidad real las que

determinen su situación.

Las señales incluyen los elementos de sostenimiento, placas, pinturas y láminas reflexivas.

Todas las señales y carteles que se coloquen en el presente Proyecto, pertenecerán al “Catálogo de Señales de Circulación” del M.O.P.T. de Junio de 1.992. cuando se trate de señalización de obra, se tendrá en cuenta lo indicado en la Norma 8.3-I.C. y lo dispuesto en el RD 208/1.989 de 3 de Febrero (B.O.E. 1 de Marzo) y modificaciones posteriores que surgiesen hasta el momento de la terminación de las obras.

Las placas para señales y carteles serán de chapa de acero galvanizado.

Los carteles serán de láminas de chapa de acero galvanizado yuxtapuestas.

Los elementos portantes y de sustentación (postes, anclajes, etc.) serán de acero galvanizado, realizado mediante el proceso de inmersión en caliente en

baño de zinc fundido, con espesor de recubrimiento mínimo de 85 micras (R.D.2531-1.985) de 18 de Diciembre.

Los postes de carteles y señales de preaviso serán IPN o IPE.

El nivel mínimo de reflectancia será un nivel superior al especificado para carretera convencional no principal en la tabla 7 del apartado citado dada la elevada peligrosidad de todos los subtratos que integran el tramo total en estudio.

Los colores y las características de las pinturas que se apliquen sobre las señales, cumplirán el “Catálogo” y la Norma UNE-48.103.

Se indican para cada caso en los Planos, y en general, estarán de acuerdo con lo especificado en la Instrucción 8.1.-I.C. “señalización vertical” de mayo de 1.994.

3.36 ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN Y ANCLAJE

Los postes, pórticos, entramados metálicos y barandillas que no se suelden posteriormente serán de acero galvanizado por inmersión en caliente salvo indicación expresa en el Proyecto en que se sustituye por acero inoxidable

AISI 316-L. GALVANIZADO

El galvanizado deberá efectuarse mediante proceso de inmersión en caliente y cumplirá las condiciones que se indican a continuación.

- ASPECTO: El aspecto de la superficie galvanizada será homogéneo y no presentará ninguna discontinuidad en la capa de zinc.

En aquellas piezas en que la cristalización del recubrimiento sea visible a simple vista, se comprobará que aquella presenta un aspecto regular en toda su superficie.

La capa de recubrimiento estará libre de ampollas, sal amoniacada, fundente, bultos, trozos arenosos, trozos negros con ácido, matas, glóbulos o acumulaciones de zinc. Las señales que pueda presentar la superficie de zinc debidas a la manipulación de las piezas con tenazas u otras herramientas durante la operación del galvanizado, no serán motivo para rechazar las piezas,

a no ser que las marcas o señales hayan dejado al descubierto el metal base o quede muy disminuida la capacidad protectora del zinc en esa zona.

- UNIFORMIDAD: La determinación de la uniformidad se realizará mediante el ensayo de Preece (Norma UNE 7.183).

- ADHERENCIA: No se producirá ningún desprendimiento del recubrimiento al acometer la muestra el ensayo indicado en la norma MELC-8.06.a.

- ZINC POR UNIDAD DE SUPERFICIE: Chapas, poste, pórticos, etc. La cantidad de zinc será de 680 gr./m²., equivalente a 94 micras. La determinación de dichas cantidades se efectuará de acuerdo con la norma MELC-606.a.

Se efectuará una revisión visual del material a instalar, a fin de comprobar que el aspecto es el definido anteriormente; asimismo, se efectuarán los ensayos que requieran la Dirección de las obras. Además, durante la ejecución del galvanizado la D. de O. tendrá libre acceso a todas las secciones del taller del galvanizador y podrá pedir, en cualquier momento, la introducción de una muestra en el baño en el que galvanice el material, a fin de que pueda cerciorarse de que la capa de zinc está de acuerdo con las especificaciones.

Las barandillas serán metálicas y su colocación quedará fijada en los planos. Sus elementos, perfiles o tubos, serán de acero tipo 7-622 de la norma

UNE 36.082 de 40/50 kg/cm² e irán galvanizadas por inmersión en caliente (en el

caso de tubos, el galvanizado se hará interior y exteriormente).

La cantidad de zinc será de 680 gr/m², equivalente a 94 micras. El zinc para el baño será electrolítico (pureza 99,95%).

3.37 RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

La aceptación de los materiales no excluye la responsabilidad del Contratista por la calidad de los mismos que quedará subsistente hasta que se reciban definitivamente las obras en que dichos materiales se hayan empleado, sin perjuicio de la responsabilidad derivada, según la normativa vigente de posibles vicios ocultos de ejecución.

3.38 ESPECIFICACIONES SOBRE EL CONTROL DE CALIDAD

Por parte de la Propiedad, y con la aprobación de la Dirección Facultativa, se encargará a un Laboratorio de Control de Calidad, con homologación reconocida, la ejecución del Control de Calidad de aceptación. Independientemente el Constructor deberá llevar a su cargo y bajo su responsabilidad el Control de Calidad de producción.

El Constructor deberá facilitar, a su cargo, al Laboratorio de Control designado por la Propiedad, las muestras de los distintos materiales necesarios, para la realización de los ensayos que se relacionan, así como aquellos otros que estimase oportuno ordenar la Dirección Facultativa. Con el fin de que la realización de los ensayos no suponga obstáculo alguno en la buena marcha de la obra, las distintas muestras de materiales se entregarán con antelación suficiente, y que

como mínimo será de 15 días más el propio tiempo de realización del ensayo.

Por lo que respecta a los controles de ejecución sobre unidades de obra, bien en período constructivo, bien terminadas, el Constructor facilitará al Laboratorio de Control todos los medios auxiliares y mano de obra no cualificada, que precise para la realización de los distintos ensayos y pruebas. En los cuadros que se acompañan, se detalla una relación de materiales con especificación de los controles a realizar, y su intensidad de muestreo, en su grado mínimo. El incumplimiento de cualquiera de las condiciones fijadas

para los mismos conducirá al rechazo del material en la situación en que se encuentra, ya sea en almacén, bien acoplado en la obra, o colocado, siendo de

cuenta del Constructor los gastos que ocasionase su sustitución. En este caso, el Constructor tendrá derecho a realizar a su cargo, un contraensayo, que designará el Director de Obra, y de acuerdo con las instrucciones que al efecto se dicten por el mismo.

En base a los resultados de este contraensayo, la Dirección Facultativa podrá autorizar el empleo del material en cuestión, no pudiendo el Constructor plantear reclamación alguna como consecuencia de los resultados obtenidos del ensayo origen.

Ante un supuesto caso de incumplimiento de las especificaciones, y en el que por circunstancias de diversa índole, no fuese recomendable la sustitución del material, y se juzgase como de posible utilización por parte de la Dirección Facultativa, previo el consentimiento de la Propiedad, el Director de Obra podrá actuar sobre la devaluación del precio del material, a su criterio, debiendo el Constructor aceptar dicha devaluación, si la considera más aceptable que proceder a su sustitución. La Dirección Facultativa decidirá si es viable la sustitución del material, en función de los condicionamientos de plazo marcados por la Propiedad.

CAPITULO IV- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

4.1 CONDICIONES GENERALES

Las obras se ejecutarán de acuerdo con las especificaciones del presente Pliego, los Planos y presupuesto del Proyecto y las instrucciones del Director de la obra, quien resolverá, además, las cuestiones que se planteen referentes a la interpretación de los distintos documentos y a las condiciones de ejecución.

Los materiales a utilizar en las obras cumplirán las prescripciones que para ellos se especifican en este Pliego. El empleo de aditivos o productos auxiliares (activantes y adiciones de caucho para ligantes, desencofrantes etc.) no previstos explícitamente en el proyecto, deberá ser autorizado expresamente por el Director de la obra quien fijará en cada caso las especificaciones a tener en cuenta.

El equipo de maquinaria y medios auxiliares deberá estar disponible con suficiente antelación al comienzo de la tarea correspondiente para que pueda ser examinado y aprobado por el Director de la obra en todos sus aspectos, incluso el de potencia y capacidad que deberán ser las adecuadas al volumen de obra a ejecutar en el plazo programado

El equipo aprobado deberá mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorias, haciéndose las reparaciones o sustituciones necesarias para ello en un plazo que no altere el programa de trabajo previsto. Si durante la ejecución de las obras el Director estimase que, por cambio en las condiciones de trabajo o cualquier otro motivo, el equipo aprobado no es idóneo al fin propuesto, podrá exigir su refuerzo o sustitución por otro más adecuado.

Durante las diversas etapas de la construcción de las obras se

mantendrán en todo momento en perfectas condiciones de drenaje, conservando las cunetas y demás desagües de modo que no se produzcan erosiones en los taludes adyacentes. Si existe temor de que se produzcan heladas, el Director de la obra podrá ordenar la suspensión de los trabajos en fábricas de hormigón y en los que exija el empleo de morteros de cualquier clase. En todo caso el Contratista protegerá todas las zonas que puedan ser perjudicadas por la helada y si existiera partes de obra dañadas, estas se demolerán y reconstruirán a su costa.

Asimismo, el Director de la obra podrá suspender la ejecución de los trabajos en los puntos en que lo estime necesario en la época de grandes calores.

En la ejecución de las obras se procurará no alterar los servicios de carácter público más que en lo absolutamente necesario, dejando siempre a cubierto las necesidades del tráfico, dentro de los límites compatibles con el buen desarrollo y ejecución de los trabajos. En cualquier caso, el Contratista deberá cumplir las condiciones que impongan los Ayuntamientos y otros Organismos oficiales o Entidades interesadas o afectadas por las obras.

Durante la ejecución de los trabajos se realizarán, en la misma forma que para los materiales, todos los ensayos de calidad de obras de tierra, morteros y hormigones, y fábricas que considere necesarias el Director de la obra, siendo todos los gastos que por este concepto se origine de cuenta del Contratista, quién, además, suministrará a su costa las muestras necesarias y dará todas las facilidades precisas.

El Contratista proporcionará al Director de la obra y colaboradores a sus ordenes toda clase de facilidades para practicar los replanteos de las obras, reconocimiento y pruebas de los materiales y de su preparación y para llevar a cabo la vigilancia e inspección de la mano de obra y todos los trabajos, a fin de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en el presente Pliego, permitiendo el acceso a todas las zonas de trabajo, incluso a las fábricas, talleres o canteras en que se produzcan materiales o se trabaje para las obras.

4.2 REPLANTEO GENERAL E INICIO DE OBRAS

Se levantará en el lugar de las obras un “Acta de Comprobación del replanteo” que será suscrita por el Contratista y el Director Facultativo de la obra. La misma recogerá la adecuación para la ejecución de la obra del proyecto con expresa referencia a las características geométricas de la obra, la disponibilidad de los terrenos necesarios para la ejecución de las obras y la orden de inicio de las mismas, salvo resolución contraria a juicio del Director Facultativo que deberá ser motivada.

Con anterioridad al Acta de Inicio de Obras, el Contratista deberá comprobar los datos topográficos, estado previo de los terrenos y su disponibilidad para ejecutar las obras.

Todos los gastos que por este motivo se ocasionen serán de cuenta del Contratista. Los puntos principales y los que deban servir de referencia para sucesivos replanteos de detalles se marcarán mediante sólidos mojones de hormigón o de piedra, quedando responsabilizado el contratista de la conservación de estas señales durante todo el período de ejecución de las obras.

4.3 REPLANTEOS PARCIALES

El contratista llevara a cabo durante la ejecución de la obra cuantos replanteos parciales sean necesarios, ateniéndose al replanteo general previamente efectuado, siendo de su cuenta todos los gastos que ocasione tanto su realización como las comprobaciones que el Director de la Obra juzgue conveniente practicar. Cuando al efectuar una comprobación, sea cualquiera la fecha y época en que se realice, se encontraran errores de traza, de nivelación o de otra clase, el Director de la obra podrá ordenar la demolición de la obra erróneamente ejecutada, restituir a su estado anterior todo aquello que indebidamente haya sido excavado o demolido y la ejecución de las obras accesorias o de seguridad para la obra definitiva que pudieran ser precisas como

consecuencia de las falsas operaciones hechas. Todos los gastos de demoliciones, restituciones a su primitivo estado de lo mal ejecutado y obras accesorias o de seguridad, son, en este caso, de Cuenta del Contratista, sin derecho a ningún abono por parte de la Administración y sin que nunca pueda servir de excusa que el Director de la obra haya visto o visitado con anterioridad y sin hacer observación alguna las obras que ordena demoler o rectificar, o, incluso, el que hubieran sido abonadas en relaciones o certificaciones mensuales anteriores.

4.4 OCUPACIONES DE TERRENOS

Una vez efectuados los oportunos replanteos, el Contratista comunicará al Director de la obra las zonas de la superficie del terreno que necesita ocupar para obras o instalaciones auxiliares acopios, etc., siendo de su cuenta la obtención de los permisos necesarios y todos los gastos que por este concepto pudiesen originarse.

4.5 DESBROCE DEL TERRENO

Antes de comenzar los trabajos se procederá, en las zonas designadas por el Director de la obra, a la extracción y retirada de todos los árboles, tocones, plantas, maderas caídas, brozas, escombros, basuras, vallados y, en general de todo material indeseable.

Tanto en los desmontes como en el terreno natural que vaya a servir de base a los terraplenes, todos los tocones y raíces mayores de diez centímetros (10 cm.) de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la explanación o del terreno.

Se tendrá especial cuidado en no dañar ni desplazar ningún hito, marca de propiedad o punto de referencia de datos topográficos de cualquier clase, hasta que un agente autorizado haya referenciado de otro modo su situación o aprobado su desplazamiento.

Todos los productos que deban conservarse se retirarán a los lugares que designe el Director de la obra y el resto será eliminado por el Contratista en forma adecuada. Se considera que el desbroce es una

tarea auxiliar necesaria ejecutar previo al movimiento de tierras por lo que se considera que esta actividad está incluida en los precios tanto de desmonte como de terraplén.

4.6 DESVÍO DE SERVICIOS

Antes de comenzar las obras, el Contratista, basado en los planos y datos de que disponga, o reconocimientos efectuados, deberá estudiar y replantear sobre el terreno los servicios e instalaciones afectadas, considerando la mejor forma de ejecutar los trabajos para no dañarlos y señalando los que, en último extremo, considera necesario modificar. Si el Director de la obra se muestra conforme, solicitará de las Empresas u Organismos correspondientes las modificaciones de estas instalaciones. No obstante, si con el fin de acelerar las obras, las Entidades interesadas recaban la colaboración del Contratista, este deberá prestar la ayuda necesaria.

4.7 EXCAVACIÓN EN DESMONTE Y PRÉSTAMOS

Se define como excavación en desmonte el conjunto de operaciones para excavar a cielo abierto y nivelar la explanación donde ha de asentarse la superestructura, incluyendo plataforma; taludes y cunetas y, en su caso, las ampliaciones de la explanación en las zonas donde resulte conveniente para la obtención de préstamos.

La excavación en desmonte se considera no clasificada por lo tanto el precio de la excavación en desmonte es para todo tipo de terreno incluso roca. En este precio está incluido, en el caso de que sea preciso el uso de explosivos, la redacción del correspondiente proyecto de voladura, así como la obtención de los permisos pertinentes.

Los medios de que dispondrá el contratista para la ejecución de los vaciados y desmontes serán sometidos a la aprobación del Director de la Obra, sin que pueda haber lugar a reclamación económica por el empleo de cualesquiera medios especiales de excavación.

La excavación se realizará de acuerdo con las alineaciones, pendientes, taludes y demás características que figuran en los planos y

con las instrucciones del Director de la obra. Las excavaciones en roca se ejecutarán de forma que no se dañe o quebrante la roca de sustentación situada debajo de la futura explanación, iniciándose, en general, por la parte superior y realizándose en capas de altura conveniente para evitar los perjuicios indicados. El Director de la obra podrá ordenar la ejecución de las excavaciones por zonas reducidas, cuando sea preciso para entorpecer lo menos posible el tránsito rodado o de peatones.

Las partes vistas de la excavación deberán quedar, en toda su extensión, conformadas de acuerdo con lo que, al respecto, se señale en los documentos del Proyecto u ordene el Director de la obra, debiendo mantenerse en perfecto estado hasta la recepción definitiva de las obras, tanto en lo que se refiere a los aspectos funcionales, como en los estéticos. El Contratista realizará a tal fin, los trabajos de terminación y refino necesarios, que serán especialmente esmerados en la formación de cunetas. En caso de que los taludes, ejecutados con arreglo a los planos u órdenes, del Director de la obra, resulten inestables y, por tanto, den origen a desprendimientos antes de la recepción definitiva de las obras correspondientes, el Contratista vendrá obligado a retirar los materiales desprendidos y a realizar los trabajos que, para evitar más daños, le ordene el Director de la obra. Estos trabajos serán de abono a los precios que, para las unidades realizadas figuran en el contrato.

Durante las diversas etapas de ejecución del desmonte, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje y las cunetas y demás desagües se ejecutarán de forma que no se produzcan erosiones en los terraplenes. Si como consecuencia de los métodos empleados, las excavaciones en roca presentasen cavidades en las que el agua pudiese quedar retenidas, el Contratista dispondrá los desagües y rellenos correspondientes, en la forma que ordene el Director de la Obra.

Cuando se compruebe la existencia de material inadecuado dentro de los límites de la excavación fijada en el Proyecto, el Contratista excavará y eliminará tales materiales y los sustituirá por otros adecuados, de acuerdo con las instrucciones del Director de la obra.

Los productos de la excavación se trasladarán a lugar de empleo o vertedero a cualquier distancia y a medida que se vayan excavando. Todos los materiales que se obtengan en la excavación se utilizarán, hasta donde sea posible, en la formación de terraplenes y en otras obras comprendidas en el Proyecto para los que resulten de utilidad. Para su mejor aprovechamiento, el Director de la Obra podrá ordenar la clasificación, transporte y acopio por separado de los materiales, de acuerdo con su ulterior destino quedando estas operaciones incluidas en el precio de la unidad de obra. Sin perjuicio de que el Director de la Obra pueda disponer otra cosa, se colocarán los productos procedentes de la excavación de modo que puedan aprovecharse en compensación transversal vial-parcela, a fin de reducir en lo posible el tránsito de camiones por el polígono.

La excavación de la capa de tierra vegetal, con un espesor orientativo medio de 15 cm. según Estudio Geotécnico, se definirá por el Director de la Obra en las zonas que haya que ejecutarse señalando el espesor a excavar, sin que ello signifique modificación en el precio de esta unidad por aumento o disminución del volumen a excavar.

La tierra vegetal excavada será transportada a vertedero o al lugar que señale el Director de la Obra dentro del polígono, para su posterior utilización en zonas verdes. La extracción de esta tierra vegetal está incluida en los precios de excavación de desmonte en todo tipo de terreno.

Los materiales de préstamos que sean necesarios se obtendrán de cualquier punto fuera del polígono, a propuesta del contratista, con la aprobación de la Dirección Facultativa.

La excavación en préstamos es una operación que comprende la extracción en el lugar elegido, el transporte a cualquier distancia y la descarga en el lugar de empleo.

Previamente a la excavación, se realizará una comprobación topográfica del terreno conjuntamente Director de Obra y Contratista, levantándose un Acta de Movimiento de Tierras, en el cual se reflejará:

- Volumen de excavación en desmonte en parcelas.
- Volumen de terraplén en parcelas.
- Compensación de volúmenes y préstamos si fueran necesarios.
- El Contratista deberá prestar su conformidad a dicha Acta.

4.8 EXCAVACIÓN EN CIMIENTOS

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir el emplazamiento adecuado de las obras de fábrica y estructuras, sus cementaciones y zanjas de drenaje y otras obras análogas. A efectos de medición y abono y en base a los estudios realizados, el precio unitario considera un porcentaje medio de material clasificado como roca, por lo que se considerará que el terreno es homogéneo.

La excavación en cimientos incluye todo tipo de terreno incluso roca así como entibaciones y agotamientos necesarios.

El Contratista notificará al Director de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni removerá sin autorización del Director de la obra.

Las excavaciones se realizarán de forma que su fondo tenga las dimensiones en planta indicadas en el Proyecto. Su profundidad se atenderá, en general, a la que indican los Planos, si bien podrá ser modificada por el Director de la obra, en más o menos, lo que estime necesario para obtener una superficie firme y limpia, a nivel o escalonada, que asegure una cimentación satisfactoria. Las superficies de cimentación se limpiarán de todo material suelto, flojo o desintegrado, eliminarán todas las rocas sueltas o desintegradas y los extractos excesivamente delgados y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente.

En el apoyo de cimientos la excavación de los últimos treinta centímetros (30 cm.) de profundidad, no se efectuará hasta momentos antes de construir aquellos.

En ningún caso se admitirán en las cimentaciones dimensiones inferiores a las que figuren en el Proyecto o determine el Director de la obra, estando el Contratista obligado a rellenar el fondo y paredes de las zanjas y pozos terminados hasta conseguir en ellos la forma y dimensiones exigidas con una tolerancia en más de cinco centímetros (5 cm.).

El Contratista tomará las máximas precauciones para evitar desprendimientos, empleando a este fin entibaciones adecuadas. Cuando éstas sean necesarias, en ningún caso se consentirá el practicar la excavación en sentido vertical en una profundidad equivalente al doble de la distancia entre dos carreras horizontales de la entibación, sin haber entibado previamente.

Los productos de la excavación se trasladarán a lugar de empleo o vertedero a medida que se vayan excavando. Todos los materiales que se obtengan en la excavación se utilizarán, hasta donde sea posible, en la formación de terraplenes y en otras obras comprendidas en el Proyecto para los que resulten de utilidad. Para su mejor aprovechamiento, el Director de la Obra podrá ordenar la clasificación, transporte y acopio por separado de los materiales, de acuerdo con su ulterior destino quedando estas operaciones incluidas en el precio de la unidad de obra. Si por los taludes de la excavación, o por su profundidad, fuera necesario un relleno posterior relleno, las tierras destinadas a este fin se acopiarán en caballeros.

A la vista del fondo de la excavación el Director de la Obra podrá exigir que se aumente la profundidad de la excavación hasta alcanzar un nivel con las características geotécnicas de proyecto. Sólo serán de abono los excesos de excavación por este motivo que sobrepasen el 15% de la excavación contemplada en proyecto, en múltiplos de este 15% valorados al múltiplo inferior del exceso real.

El contratista podrá optar, en el caso enunciado en el párrafo anterior, por la realización de estudios geotécnicos o estructurales complementarios, que serán sometidos a la aprobación del Director de la

Obra. Estos estudios complementarios no serán de abono, y en ellos figurará, justificadamente, el coste de la solución propuesta, así como el del coste de la solución de proyecto, procediéndose al abono de la posible sobreexcavación en el modo enunciado en el párrafo anterior.

4.9 EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS

Se entiende por excavación en zanja la efectuada desde la superficie del terreno natural o modificado por las operaciones de explanación, y a continuación de ésta, cuya longitud exceda a tres veces (3) su anchura; destinada normalmente a alojar tuberías u otros servicios y que se rellena una vez colocados éstos.

La excavación en zanja, se considera no clasificada por lo tanto incluye la excavación de todo tipo de terreno incluso roca.

Las dimensiones de las zanjas serán las que figuran en el Proyecto o, en su caso, las que designen el Director de la obra. Su fondo se refinará para que quede perfectamente liso, con las rasantes debidas y libre de piedras sueltas o materiales desprendidos. El Director de la Obra podrá ordenar un exceso de excavación para eliminar materiales inadecuados y el relleno preciso para su sustitución por material idóneo. Cuando se haya de proceder al relleno posterior de la zanja, y salvo indicación en Contra del Director de Obra, las tierras extraídas que hayan de utilizarse para el relleno se acopiarán en caballeros. Las tierras sobrantes o inadecuadas se trasladarán a vertedero a medida que se vayan extrayendo. La formación de caballeros se realizará en las áreas, disposición y alturas que autorice el Director de Obra y, en todo caso, se organizarán de forma que tengan buen aspecto, no impidan el paso de agua, ni sea posible su arrastre por la misma y no obstaculicen la circulación por los caminos existentes. Los taludes quedarán lo suficientemente tendidos para garantizar su estabilidad.

Cuando las zanjas se ejecuten para poner de manifiesto las conducciones o servicios existentes en el terreno, se excavarán con la menor anchura posible y con todo cuidado, utilizando incluso medios

manuales, a fin de no dañar las instalaciones. La excavación se completará con el apeo o colgado en debidas condiciones de las tuberías de agua, alcantarillado, etc., o de cualquier otro servicio que sea preciso descubrir sin que el Contratista tenga derecho a abono alguno por estos conceptos.

Se entiende por excavación en pozo la efectuada desde la superficie del terreno natural, o modificado por las operaciones de explanación, cuya sección en planta no exceda de dieciséis metros cuadrados (16 m²) y cuya profundidad sea, como mínimo, el doble de la dimensión mayor de la sección en planta.

Se considera la excavación en pozo en todo tipo de terreno incluso roca.

El Contratista empleará el sistema que estime oportuno para la ejecución de estas excavaciones, adoptando todas las medidas de seguridad necesarias no solo mediante las entibaciones precisas, sino revistiendo provisionalmente, gunitando, etc., si el terreno lo requiere, con el fin de que se mantenga este debidamente sujeto hasta que el revestimiento definitivo tenga resistencia suficiente para no deformarse, o hasta que se ciegue el pozo cuando este sea provisional. Los trabajos realizados a tal fin, cualquiera que sea su naturaleza, se entiende comprendidos en el precio correspondiente a esta unidad.

Los productos de la excavación serán trasladados a vertedero o lugar de empleo a cualquier distancia.

4.10 TERRAPLENES

Los terraplenes necesarios para formar explanaciones, tanto de la traza como para el emplazamiento de otras obras comprendidas en el Proyecto, se ejecutarán con productos procedentes de préstamos o procedentes de la excavación. Su ejecución comprende las operaciones de preparación del terreno de asiento, la extensión de las tierras por tongadas con la subsiguiente humectación o desecación y compactación y el refinado de la explanación y taludes.

Antes de iniciarse la construcción del terraplén se realizará el desbroce del terreno procediéndose a continuación a la escarificación del mismo, y en su caso, de los firmes existentes, hasta la profundidad que designe el Director de la Obra. Se retirarán aquellos productos que no cumplan las condiciones adecuadas para cimiento del terraplén y se consolidará el terreno de base en las mismas condiciones que aquel. Si una vez realizado el escarificado, el material subyacente fuese inaceptable, el Director de la Obra podrá ordenar las excavaciones precisas para obtener una base adecuada, y, siempre que el terraplén haya de construirse sobre el terreno inestable, turba o arcillas blandas se asegurará la eliminación de este material o su consolidación. Cuando el terraplén haya de construirse a media ladera el Director de la Obra podrá disponer, para asegurar su estabilidad el escalonamiento de aquella, según estime pertinente.

Cuando el terraplén haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las segundas fuera del área donde haya de construirse el terraplén, realizando las obras precisas de acuerdo con las previsiones del Proyecto, o las instrucciones del Director de la Obra. En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos terraplenes, se prepararán estos de acuerdo con las instrucciones del Director de la Obra, para conseguir la perfecta continuidad de conjunto.

Una vez preparado el cimiento del terraplén, se procederá a la construcción del mismo, empleando materiales que cumplan las condiciones establecidas anteriormente, los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas, de espesor uniforme, adecuado a los medios de que se dispongan para obtener una perfecta compactación y no superior a treinta centímetros (30 cm.). Los materiales de cada tongada serán de características uniformes, realizando si fuera preciso, las mezclas necesarias. No se extenderá ninguna tongada sin la previa comprobación de que la superficie subyacente cumple las condiciones exigidas, y en ningún caso cuando esta se haya reblandecido por una humedad

excesiva. Cuando sean de temer erosión o perturbación de los terraplenes en ejecución por causa de la lluvia, las superficies de las tongadas se harán convexas con una pendiente transversal máxima comprendida entre el dos por ciento (2%) y el cinco por ciento (5%), según calidades.

Antes de la compactación de cada tongada, se conseguirá en la misma el grado de humedad adecuado, que no será inferior al cien por cien (100%) de la humedad óptima obtenida en el ensayo normal de compactación. A tal fin se añadirá agua cuando sea preciso humedeciendo los materiales de forma uniforme; o si la humedad natural del material es excesiva, se procederá a su desecación hasta el grado preciso, bien por oreo o por mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas. Una vez obtenida la humectación adecuada se procederá a la compactación de la tongada mediante el paso repetido de un compactador el número de veces necesario para conseguir en el núcleo y cimientado del terraplén una densidad del noventa y ocho por ciento (98 %) de la conseguida en el ensayo Próctor Modificado, y en la coronación del cien por ciento (100 %) de la misma. La comprobación del cumplimiento de esta condición se encomendará a un Laboratorio Oficial que realizará con cargo al Contratista los ensayos que ordene el Director de la Obra. En caso de que alguna tongada no cumpla con los requisitos de densidad enunciados, se escarificará y se compactará de nuevo, sin que pueda admitirse en ningún caso la compactación directa de una tongada mal compactada. Para la realización de los ensayos de densidad el Contratista definirá en obra tramos de ensayo, de longitud no superior a 250 metros. La longitud de las tongadas coincidirá con la de los tramos y la aceptación o rechazo de una tongada también afectará a la totalidad del tramo.

Los trabajos de ejecución de terraplenes deberán suspenderse cuando la temperatura ambiente sea inferior a dos (2) grados a la sombra. Sobre las capas en ejecución se prohibirá todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación y si esto no fuera posible, se

distribuirá de tal forma que no se concentren rodadas en la superficie.

Las partes vistas del terraplén deberán quedar, en toda su extensión, perfectamente conformadas, realizando el Contratista, a tal fin, los trabajos de terminación y refino que sean necesarios, así como los de conservación para que las obras se mantengan en perfecto estado, tanto funcional como estético hasta su recepción definitiva.

Finalmente, como “control del producto terminado” y siguiendo el Artículo 330.3.5. del PG-3, en su redacción dada en la O.M. 326/00, se procederá a la realización de los ensayos de Carga con Placa de tal forma que se compruebe que el módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (Ev2) es como mínimo, según el tipo de material y en función de la zona de obra de que se disponga, el siguiente:

- En cimiento, Núcleo y Espaldones, cincuenta megapascales (Ev2 > 50 MPa) para los suelos seleccionados y treinta megapascales (Ev2 > 30 MPa) para el resto.
- En coronación, cien megapascales (Ev2 > 100 MPa) para los suelos seleccionados y sesenta megapascales (Ev2 > 60 MPa) para el resto.

En este ensayo de carga sobre placa, la relación, K, entre el módulo de deformación obtenido en el segundo ciclo de carga, Ev2, y el módulo de deformación obtenido en el primer ciclo de carga, Ev1, no puede ser superior a dos con dos ($K < 2,2$).

4.11 RELLENOS DE TIERRAS

Consisten en la extensión y compactación de materiales terrosos, procedentes de préstamos o seleccionados de la propia excavación, según el caso, para relleno de zanjas, trasdós de obras de fábrica o cualquier otra zona que no permita la utilización del equipo utilizado en la formación de terraplenes.

Se ejecutarán con maquinaria adecuada y, si es preciso, con medios manuales, siguiendo las normas prescritas en el artículo anterior

para la formación de terraplenes y según las órdenes del Director de la Obra. En los rellenos que hayan de formar parte de la infraestructura de los viales, la densidad de compactación no será inferior a la exigida para los terraplenes.

Los rellenos junto a obras de fábrica no podrán realizarse, salvo autorización del Director de la Obra, antes de que hayan transcurrido catorce (14) días desde la terminación de la fábrica contigua.

El drenaje de los rellenos contiguos a obras de fábrica se ejecutará antes de, o simultáneamente, a dicho relleno.

La compactación exigida para el relleno de las zanjas será del 95 % del Proctor Modificado en general, excepto en los 30 cm superiores donde será del 100 % del P.M.

4.12 MORTEROS DE CEMENTO

Deberán emplearse todos los tipos de mortero que figuran en los Cuadros de Precios y Presupuestos Parciales del Proyecto: de acuerdo con lo prescrito en el apartado 10 del capítulo 3, con las dosificaciones que en dichos documentos se indican, las cuales, podrán ser modificadas en forma adecuada por el Director de la Obra, si se producen circunstancias que lo aconsejen sin que el Contratista tenga derecho a reclamar modificación alguna en el precio de la unidad de obra correspondiente.

La mezcla podrá realizarse con medios mecánicos o a mano, en este caso sobre un piso impermeable. El amasado de mortero se hará de modo que resulte una mezcla homogénea y con la rapidez necesaria para que no tenga lugar un principio de fraguado antes de su empleo. La cantidad de agua será la necesaria para obtener una consistencia jugosa, pero sin que se forme en la superficie una capa de agua de espesor apreciable cuando se introduzca en una vasija y se sacuda ligeramente. Solamente se fabricará el mortero preciso para uso inmediato, desechándose todo aquel que haya empezado a fraguar y el que no haya sido empleado dentro de los cuarenta y cinco (45) minutos que sigan a su

amasado. Se rechazará asimismo los morteros rebatidos.

Los morteros que se confeccionen para enlucido tendrán una consistencia menos fluida que los restantes, principalmente cuando las superficies en que hayan de ser empleados sean verticales o poco rugosas, sin que llegue a agrietarse al ser aplicado lanzándolo enérgicamente contra las paredes.

Todos los morteros empleados en los enfoscados de pozos y arquetas serán hidrófugos.

En los pozos de registro se emplearán morteros hidrófugos. Estos son morteros monocomponentes a base de cemento, áridos seleccionados, humo de sílice y resinas sintéticas.

De color gris claro, su densidad será de, aproximadamente, 2,02 kg/litro para la masa en fresco. Deberá tener una resistencia a los 28 días de:

Compresión 250-350 kg/cm²

Flexotracción 75-110 kg/cm²

Su adherencia al hormigón será 1.525 kg/cm² y será impermeable a 15 m. de c.a. Una vez amasado su tiempo máximo de manejabilidad no excederá de 45 minutos y no será aplicado con temperaturas inferiores a 5° C.

El soporte sobre el que se aplique deberá ser sano, limpio, exento de grasas y aceites y libre de polvo, lechadas y partes huecas o mal adheridas, además de humedecido hasta la saturación. Su extensión se efectuará con llana o espátula.

Por cada m² de superficie y mm de espesor se emplearán 2,02 kg de mezcla fresca de los que 1,74 kg aproximadamente, corresponden a resinas sintéticas, humo de sílice y árido seleccionado de 0-0,07 mm.

4.13 HORMIGONES EN MASA Y ARMADOS

Los hormigones a emplear en las obras son los definidos por su resistencia característica en los Cuadros y Presupuestos Parciales del Proyecto. Se entiende por resistencia característica, la de rotura a

compresión del hormigón fabricado en obra obtenida en la forma y con los métodos de ensayos que determinan la EHE-08 y será rechazado todo hormigón que no posea, en cada caso, la exigida en el Proyecto, aun cuando su fabricación se hubiese realizado con dosificaciones reseñadas en algún documento del mismo. Ya que estas solo tienen carácter meramente orientativo, por lo que el Contratista está obligado a realizar los ensayos previos necesarios para conseguir la dosificación más adecuada, y no podrá reclamar modificaciones en los precios contratados por diferencias en más o en menos sobre las dosificaciones supuestas.

Para todos los hormigones que se hayan de emplear en la ejecución de las obras deberán regir, incluso en lo que se refiere a sus ensayos y admisión o rechazo, todas las prescripciones de la EHE-08.

No se podrá verter libremente el hormigón desde una altura superior a un metro con cincuenta centímetros (1,50 m.), ni distribuirlo con pala a gran distancia ni rastrillarlo. Queda prohibido el empleo de canaletas o trompas para el transporte y puesta en obra del hormigón, sin autorización del Director de la Obra, quien podrá prohibir que se realicen trabajos de hormigonado sin su presencia, o la de un facultativo o vigilante a sus órdenes.

No se podrá hormigonar cuando la presencia de agua pueda perjudicar la resistencia y demás características del hormigón a menos que lo autorice el Director de la Obra previa la adopción de las precauciones y medidas adecuadas.

Nunca se colocará hormigón sobre un suelo que se encuentre helado.

Durante los tres (3) primeros días siguientes al hormigonado, se protegerá el hormigón de los rayos solares con arpillera mojada y como mínimo durante los siete (7) primeros días se mantendrán las superficies vistas continuamente húmedas mediante el riego, o la inundación, cubriéndolas con arena o arpillera que se mantendrán constantemente húmedas. La temperatura del agua empleada para el riego no será inferior en más de veinte (20) grados a la del hormigón.

Siempre que se interrumpa el trabajo, cualquiera que sea el plazo de interrupción, se cubrirá la junta con sacos de jerga húmedos para protegerla de los agentes atmosféricos.

Los paramentos deben quedar lisos, con formas perfectas y buen aspecto, sin defectos o rugosidades y sin que sea necesario aplicar en los mismos enlucidos que no podrán, en ningún caso ser ejecutados sin previa autorización del Director de la Obra. Las irregularidades máximas admisibles serán las que autorice el Director de la Obra. Las operaciones precisas para dejar las superficies vistas en buenas condiciones de aspecto, serán de cuenta del Contratista.

En obras de hormigón armado se cuidará especialmente que las armaduras queden perfectamente envueltas y se mantengan los recubrimientos previstos, vibrando a tal fin enérgicamente el hormigón después de su vertido, especialmente en las zonas en que reúna gran cantidad de acero.

Para su mejor empleo en las distintas clases de obra, y de acuerdo con la resistencia característica mínima, se establecen los tipos de hormigón que se indican a continuación:

HM-15 .- Resistencia característica: 150 Kg/cm².

HM-17,5.- Resistencia característica: 175 kg/cm².

HM-20 .- Resistencia característica: 200 kg/cm².

HA-25 .- Resistencia característica: 250 kg/cm².

HA-30 .- Resistencia característica: 300 kg/cm².

HA-35 .- Resistencia característica: 350 kg/cm².

Para los hormigones realizados en obra, independientemente de la resistencia característica de proyecto, el hormigón deberá asimismo cumplir con los requisitos de limitación del contenido de agua y cemento indicados en el cuadro EHE.

La relación agua-cemento máxima utilizada será $a/c = 0,55$ y el contenido mínimo de cemento será 300 kg/m³ para los hormigones que no se encuentren en contacto con el terreno.

En los hormigones en contacto con el terreno, el contenido mínimo

en cemento de los hormigones en masa será de 250 kg/cm³, y en los hormigones armados 325 kg/m³.

La docilidad de los hormigones será la necesaria para que, con los métodos de puesta en obra y consolidación que se adopten, no se produzcan coqueas y no refluya la pasta al terminar la operación. En caso necesario, para conseguir una docilidad adecuada se emplearán aditivos superplastificantes que deberán contar con la aprobación de la Dirección de Obra.

Se pondrá en conocimiento del Director de las obras los medios a emplear, que serán previamente aprobados por este. Igualmente el Director fijará la forma de puesta en obra, consistencia, transporte, vertido y compactación, así como aprobará las medidas a tomar para el hormigonado en condiciones especiales.

No se permitirá la compactación por apisonado. Los niveles de control de calidad se especifican en los planos.

La máxima flecha o irregularidad que deben presentar los paramentos planos, medida respecto a una regla de dos metros (2) de longitud, aplicada en cualquier dirección será de:

- Superficies vistas: dos milímetros (2 mm)
- Superficies ocultas: seis milímetros (6 mm).
- Espesor del Hormigón en tableros +/-0,5 cm.

Para conseguir este espesor se utilizarán elementos auxiliares que permitan regularizar el espesor de la losa.

Pavimentos de hormigón:

Los pavimentos de aceras y aparcamientos serán de hormigón en masa. El acabado se realizará mediante fratasado con rotoalisador, con textura ligeramente rugosa efectuándose un paño de prueba, que aprobará la Dirección Facultativa. Las juntas de retracción se cortarán cada cinco (5) metros, antes de las primeras 12 horas, si existiese alguna arqueta o pozo se cortará una junta adicional coincidiendo con el elemento. Si se prevé que el endurecimiento pueda ser muy rápido, las juntas se cortarán en fresco mediante incrustación de banda de chapa de

2 mm. Todas las juntas se realizarán escuadradas y haciéndolas coincidir con las juntas entre bordillos y con límites de plazas de aparcamiento.

Para el curado se aplicarán productos filmógenos. Se cuidarán las pendientes para evitar la formación de charcos.

En la mezcla del hormigón se añadirán fibras antifisuras de polipropileno, vidrio o mezcla de ambas, con una dotación de 600 gramos por metro cúbico (0,6 Kg/m³). Las fibras serán monofilamento de longitud igual o inferior a 12 mm.

En el caso de añadirse las fibras a la hormigonera o la mezcladora de la planta de fabricación no se deben añadir nunca las fibras como primer componente, siendo necesario introducirlas junto con la arena y los áridos o bien cuando el hormigón ya esté mezclado.

En caso de añadir las fibras directamente al camión hormigonera, es necesario reamasar durante al menos 5 minutos a la mayor velocidad posible para conseguir una distribución homogénea en el hormigón.

4.14 ARMADURAS

Las armaduras para el hormigón armado deberán limpiarse cuidadosamente sin que queden señales de calamina, de óxido no adherente, de pintura, de grasa, de cemento o de tierra, cumpliendo todas las prescripciones impuestas en la EHE-08.

Una vez limpiadas las barras se enderezarán o doblarán sobre plantilla en frío hasta darles la forma debida.

Las uniones y solapes de las armaduras se atenderán a lo especificado en la EHE-08.

Las armaduras tendrán exactamente las dimensiones y formas proyectadas y ocuparán los lugares previstos en los planos de ejecución.

Las desviaciones toleradas en la posición de cada armadura no deberán sobrepasar de un centímetro (1 cm), para obtener este resultado, se colocarán dentro de los encofrados sujetándose provisionalmente por medio de alambres o separadores comerciales.

Sobre las barras principales se ajustarán, atadas con alambres las

armaduras secundarias previamente dobladas y limpias.

4.15 ENCOFRADOS

Los encofrados que hayan de utilizarse en las obras cumplirán las condiciones de la EHE-08 incluso en lo que se refiere al desencofrado y descimbramiento.

Tanto las superficies de los encofrados como los productos que a ella puedan aplicarse para facilitar el trabajo, no contendrán sustancias agresivas para el hormigón.

Los enlaces entre los distintos elementos o paños de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se verifique con facilidad, sin requerir golpes ni tirones. Los moldes ya usados que hayan de servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpias antes de cada empleo.

Las superficies interiores de los encofrados deberán ser lo suficientemente uniformes y lisas para lograr que los paramentos de las piezas de hormigón moldeadas en aquellos no presenten defectos, bombeos, resaltos o rebabas.

Los plazos de desencofrado y retirada de cimbras y apeos, nunca serán inferiores a los prescritos por el Director de la Obra.

4.16 COLOCACIÓN DE BORDILLOS

Consiste en la colocación de piezas prefabricadas de hormigón sobre una solera adecuada, constituyendo una faja o cinta que delimita la superficie de la calzada con la acera, aparcamientos o zonas verdes.

Los materiales a utilizar serán los definidos, para esta unidad, en los Planos del Proyecto y cumplirán las prescripciones que para ellos se fijen en este Pliego.

Las piezas se asentarán sobre una zapata de hormigón, de las dimensiones especificadas en los planos. Se colocarán dejando un espacio entre ellas de cinco milímetros (5 mm).

Este espacio se rellenará con mortero M-200. Las juntas de

ejecutarán de tal manera que queden perfectamente rellenos todos los huecos y defectos de las piezas contiguas.

Dado que todos los bordillos son de 1 metro de longitud, donde haya dos o mas alineaciones paralelas de bordillos, su colocación será escuadrada, es decir, quedarán pareados de forma que la línea que une dos juntas sea perfectamente perpendicular a la alineación de los bordillos, salvo en las zonas curvas. En los Pasos de Peatonos se instalarán las piezas especiales tipo barbacana fabricados a tal efecto. Las uniones en ángulo de bordillos del mismo tipo se cortarán a inglete con radial de forma que, formando un bisel, los planos de los bordillos a unir queden perfectamente enrasados sin saltos.

Las uniones de los distintos tipos de bordillos entre si se realizaran cortando con radial para que el encuentro no tenga saltos y las caras sean continuas.

4.17 COLECTORES

Las excavaciones para colectores se iniciarán siempre de aguas abajo a aguas arriba organizándose las labores de tal forma que pueda ponerse en servicio lo realizado sin perjuicio de su continuación. Las dimensiones de las zanjas serán las que se indican en los Planos como secciones tipo, pudiendo ser modificadas por el Director de la Obra si fuera preciso. El perfilado de las zanjas se ejecutará con toda exactitud en la solera, (especialmente en lo que a rasante se refiere), y en las superficies que hayan de quedar en contacto con las fábricas, en las cuales los excesos de excavación, si los hubiera, solo podrán ser suplementados con hormigón, sin que el Contratista perciba abono alguno por este recrecimiento.

Se tomarán las precauciones precisas para evitar las lluvias, o aguas de otra procedencia, que invadan las zanjas abiertas, debiendo el Contratista respetar cuantos servicios y servidumbres se descubran al abrirlas zanjas, disponiendo de los apeos necesarios.

Durante el tiempo que permanezcan abiertas las zanjas el

Contratista establecerá las señales de peligro reglamentarias, especialmente durante la noche, para evitar cualquier posible accidente.

En el caso de tuberías que tengan en sus extremos enchufes, se excavará en el fondo de la zanja un nicho para albergarla, de forma que el conducto apoye sobre una generatriz completa, y no sobre dos puntos en sus extremos. La comprobación de este punto se realizará pasando una linterna por uno de los lados del tubo de un extremo a otro y midiendo la longitud de luz filtrada bajo el nadil del tubo. Si esta longitud sobrepasa el 50% de la longitud útil del tubo, el Director de Obra podrá ordenar su levantamiento, recompactación de fondo y correcta colocación.

El relleno de la zanja, una vez montados los conductos circulares, se efectuará conforme a lo indicado en las secciones tipo de los planos.

En el caso de apoyo y relleno granular, respetando los espesores y dimensiones reflejados en los planos, y siempre con una capa inferior de finos, que quede al menos veinte centímetros (20 cm.) sobre la generatriz superior del conducto, evitando que queden en contacto con el hormigón piedras puntiagudas u otros objetos duros. El relleno se hará en principio sin tapar las juntas para poder observar si existen fugas en el momento de las pruebas de las tuberías, una vez efectuadas estas, y a satisfacción, se igualará la capa de finos hasta llegar a los cuarenta centímetros (40 cm.) sobre conductos, apisonando cuidadosamente por los lados de los mismos.

En el caso de apoyo sobre cama de hormigón, se extenderá una solera de hormigón en masa de 175 kg/cm² de resistencia a compresión y 10 cm de espesor que se dejará fraguar conforme a lo indicado en el apartado correspondiente a hormigones. Sobre esta solera, en el momento de colocar el tubo, se verterá hormigón de igual calidad al de la solera y en un espesor igual, como mínimo, a la dimensión en que la campana sobresale de la caña, de forma que el tubo quede apoyado en todos los puntos sobre hormigón fresco. Una vez enchufados todos los tubos del tramo que se vaya a colocar se verterá el resto del hormigón, en tongadas de espesor inferior a 20 cm. La superficie superior del relleno de

hormigón será horizontal, midiéndose el ángulo central cubierto por el relleno por la altura de tubo que quede libre sobre dicho relleno. El resto del relleno, hasta la cota que se señale, se realizará con tierras seleccionadas procedentes de préstamos y aprobadas previamente por el Director de la obra. Se exigirá una densidad mínima de noventa y cinco por ciento (95 %) del Próctor Modificado para cada tipo de suelo, salvo en los 30 cm superiores que será del cien por cien (100 %) del P.M.

En las zonas de calzada o vías se alcanzará el cien por cien (100%) del P.M. con relleno efectuado con el material que se fije para tales vías.

En la carga transporte y descarga de las piezas, se evitarán los choques o golpes que siempre son perjudiciales, depositándose sin brusquedades en el suelo, no dejándolos caer. Se evitarán rodarles sobre elementos irregulares, duros y en general se tomarán las precauciones necesarias para en su manejo evitar roturas o desperfectos. La descarga a ser posible, se efectuará enfrente o cerca del lugar de las zanjas donde han de colocarse. En todas estas operaciones se tendrá presente el número de capas en que se pueden apilar de forma que las cargas de aplastamiento no superen el cincuenta por ciento (50%) de la prueba. Las piezas no deben almacenarse a la intemperie cuando puedan producirse secados excesivos perjudiciales para el hormigón. Si fuere necesario, en zonas calurosas y secas, transportar y almacenar las piezas de hormigón a los sitios de empleo con más de ocho (8) días de antelación a la colocación de las mismas, se protegerán estas por medios adecuados, regándose con agua si se considerase conveniente.

Los tubos de PVC se almacenaran en la obra cubriéndolos con lonas para evitar el que estén expuestos al sol.

Una vez acercadas las piezas al borde de las zanjas y antes de su montaje, se examinarán por el Director de la Obra, debiendo rechazarse aquellas que presenten algún deterioro. Las que se admitan como válidas se bajaran al fondo de la zanja con la máxima precaución, empleando los

medios auxiliares que requieran su peso y longitud.

Una vez en el fondo de la zanja, y apoyadas las piezas sobre la primera capa del cimiento, se presentarán perfectamente alineadas, corrigiendo cualquier defecto del cimiento, hasta obtener una alineación correcta en toda la longitud de la pieza; la desviación máxima en alineación en cualquier punto, respecto a la teórica será de cinco milímetros (5 mm), tanto en vertical como en horizontal se comprobará el interior de las mismas está libre de tierras, piedras, útiles de trabajo etc. repitiendo esta operación siempre que se reanude la colocación después de interrumpir el tajo y, al terminar la jornada, se taponarán los extremos para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños.

En caso de cimiento o asiento de hormigón, la ejecución de las juntas y terminación del cimiento dependerá del tipo de junta aprobado por el Director de la Obra, pero siempre se tendrá en cuenta que las juntas transversales del cimiento han de coincidir con el centro de una pieza y que la unión entre las dos partes de cimiento, inferior y superior ha de ser perfecta.

4.18 POZOS DE REGISTRO

Para todo lo relacionado con los pozos de registro para la red de alcantarillado, se estará a lo que dispone en su apartado 2 “Elementos complementarios de saneamiento” del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones del MOPU (OM. 15-09-86).

Se dispondrán pozos de registro que permitan el acceso para inspección y limpieza, en los cambios de alineación y de pendiente de la canalización, en las uniones de los colectores o ramales y en los tramos rectos a una distancia máxima de 50 m. de separación.

Los pozos estarán constituidos por los siguientes elementos:

- Base de hormigón en masa HM- 15, con formación de canaleta y cunas laterales del mismo material. En el caso de conducciones de PVC se dispondrá en el fondo del pozo

media caña de tubo del mismo diámetro que el máximo de los que acometen al pozo, acodado en las cunas.

- Cuerpo cilíndrico de fábrica de ladrillo de un (1) pie de espesor, enfoscado interiormente con mortero hidrófugo.

- Parte superior en forma tronco cónica donde van acoplados el cerco y la tapa de fundición. Este cono será prefabricado de espesor no menor de 8 cm.

El cuerpo de fábrica de ladrillo podrá sustituirse, en los tres metros superiores del pozo, por anillos prefabricados de hormigón. En todo caso, estos anillos se colocarán enteros, no admitiéndose anillos cortados, ni aún cuando este corte se produzca en fábrica. El ajuste de altura se realizará por la parte inferior con la fábrica de ladrillo.

Todos estos elementos tendrán la forma y dimensiones que se detallan en los planos.

En toda la altura del pozo, y anclados perfectamente en la fábrica, se colocarán pates de propileno con alma de acero galvanizado.

4.19 ARQUETAS DE ACOMETIDA AL ALCANTARILLADO

Cada parcela tendrá en su interior una arqueta de acometida para recoger las aguas pluviales y las aguas fecales que ésta genere.

Para la evacuación de las aguas recogidas por la arqueta de acometida, se dispondrán tramos tubulares (ramales de acometida) con tubería de 30 cm. de diámetro que unen las arquetas con los pozos de registro correspondientes de la red de pluviales o de la red de fecales, desde el fondo de las mismas hasta el pozo, con pendiente mínima del 1 % y de acuerdo con lo definido en los planos y demás documentos del proyecto.

Se construirán con fábrica de ladrillo de medio (1/2) pie de espesor, enfoscado con mortero hidrófugo y con planta cuadrada de 50 x 50 cm., y sobre una solera de hormigón tipo HM-17,5. Llevarán una tapa de hormigón armado cuyo detalle puede verse en los planos. En la tapa se marcará de forma indeleble el uso al que está destinada la arqueta (P.

EJ.: Saneamiento – Fecales).

4.20 FÁBRICAS DE LADRILLO

Los ladrillos se colocarán según el aparejo previsto en los planos, o que indiquen el Director de la obra. Antes de su colocación, se remojarán en agua y se deslizarán sobre el mortero presionándoles fuertemente. Tendrán trabazón en todos los sentidos, siempre que el espesor de la fábrica lo permita.

Las juntas deben desplazarse de una hilada a otra, por lo menos cinco centímetros (5 cm). El espesor de la junta será alrededor de un centímetro (1 cm).

Las hiladas de ladrillo se harán a nivel, evitando asientos desiguales. Después de una interrupción, al reanudarse el trabajo, se regará abundantemente la fábrica y se barrerá y restituirá el mortero deteriorado.

4.21 TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO

TRANSPORTE Y MANIPULACIÓN

Deberá efectuarse en las condiciones señaladas en el apartado 10.1 del "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua".

MONTAJE

Serán de aplicación las dispuestas en los apartados 10.3 y 10.4 del "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua.

PRUEBAS DE LA TUBERÍA INSTALADA

Serán preceptivas las dos pruebas de presión interior y estanqueidad de acuerdo con las normas del artículo 11 del "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua". Se considerará como presión de servicio la presión nominal de los tubos a efectos de prueba.

DESINFECCIÓN Y LAVADO

Precauciones en la instalación:

Antes de proceder a la unión de los tubos, se examinarán para cerciorarse y lograr que su interior esté libre de tierra, piedras, objetos, útiles de trabajo, etc. Cuando se interrumpa la colocación de la tubería, se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños, procediendo, no obstante esta precaución, a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo, por si pudiera haberse introducido algún cuerpo extraño en la misma, que será retirado. En las tuberías de diámetros superior a 600 mm. se efectuará un barrido interior de la misma.

Lavado:

Una vez terminada la instalación se procederá al llenado total de agua en la Tubería. Acabado éste, se abrirán todos los desagües, hasta vaciar del todo la tubería.

Desinfección:

En el punto de alimentación de la tubería, utilizando alguna entrada (ventosa, desagües, etc.), se introducirán pastillas de hipoclorito H.T.H., a razón de 1,4 gr. por cada m³. de agua, lo que supone un gramo de cloro por metro cúbico de agua.

Se llenará de nuevo la tubería con agua y se mantendrá la desinfección un mínimo de 24 horas.

Pasado este tiempo, se efectuará el desagüe total y su llenado definitivo, para poder ponerla en servicio.

MATERIALES Y EJECUCIÓN

Para las tuberías de fundición:

Las características generales de la fundición deberán ser las definidas en los Artículos 2.3 y 2.4 del P.T.A. En cuanto al espesor, todas las tuberías de fundición serán tipo K-9.

Los tubos deberán pasar las pruebas que define el Capítulo 3 del P.T.A. para los fabricados con fundición, de las que se deduce si las tensiones son las admisibles según 2.4 del P.T.A.

Todas las tuberías de fundición deberán cumplir las

especificaciones del Capítulo 4 del PTA. debiendo ser su presión normalizada de 20 kilogramos por centímetro cuadrado (20 Atm.) equivalente a 200 metros de altura de columna de agua.

Las juntas serán standard con anillo de elastómero de tipo labial, salvo en la conexión a piezas especiales embridadas.

El transporte, instalación y pruebas de las tuberías en zanjas se hará cumpliendo las normas que fija el capítulo 10 del P.T.A. para las tuberías de fundición.

Las canalizaciones irán apoyadas en la zanja sobre un lecho de arena.

Para las tuberías de polietileno:

Las características generales de la tubería de polietileno deberán ser las definidas en los Artículo 2.23 del P.T.A.

Los tubos deberán pasar las pruebas que define el Capítulo 3 del P.T.A. para los fabricados con polietileno, de las que se deduce si las tensiones son las admisibles según 2.23 del P.T.A.

Todas las tuberías de polietileno deberán cumplir las especificaciones del Capítulo 8 del PTA. debiendo ser su presión normalizada mínima de 10 kilogramos por centímetro cuadrado (10 Atm.) equivalente a 100 metros de altura de columna de agua.

El transporte, instalación y pruebas de las tuberías en zanjas se hará cumpliendo las normas que fija el capítulo 10 del P.T.A. para las tuberías de polietileno.

Las canalizaciones irán apoyadas en la zanja sobre un lecho de arena.

4.22 COLOCACIÓN DE VÁLVULAS Y DESAGÜES

Las válvulas se instalarán siempre delante de ventosas, hidrantes, bocas o series de bocas de riego, caudalímetros, reductoras de presión y en las tomas o acometidas.

En las conducciones y arterias se colocarán válvulas de corte, a distancias no superiores a 500 metros.

En la red de distribución, mallada o ramificada, se han dispuesto las válvulas con objeto de poder aislar sectores o "polígonos", de forma que, para aislarlos, no haga falta cerrar más de 3 válvulas y que la distancia entre las más alejadas no pase de 200 metros.

En todos los "polígonos" o tramos de conducciones que puedan aislarse se colocarán desagües en los puntos bajos, con sus correspondientes válvulas, para el vaciado o limpieza de los mismos.

ANCLAJES TIPO

En los cuadros gráficos que figuran en el proyecto se incluyen la disposición y dimensiones de los anclajes, para presiones máximas de trabajo de 10 atmósferas. No obstante, el fabricante de las tuberías podrá disponer especificaciones adicionales que, en lo que sean más estrictas que las enunciadas en este Pliego, serán sometidas a la consideración del Director de Obra, no siendo aplicables aquellas que reflejen condiciones más laxas que las de este documento.

REGISTRO TIPO

En los planos del proyecto, se incluyen todos los tipos de registros para válvulas, especificando todos los elementos necesarios para la ejecución del registro, así como las dimensiones mínimas que debe tener. El fabricante de tubos puede imponer otras dimensiones de elementos que modifiquen al alza las del registro. En cualquier caso, se respetará como mínimo la distancia entre ejes de los elementos reflejados en los planos. No será de abono el incremento de obra que, como consecuencia del empleo de elementos diferentes a los reflejados en planos se produzca.

Todos los registros deberán disponer de desagües al alcantarillado o a las vaguadas naturales, para evitar que puedan inundarse, con motivo de pérdidas en las prensas o juntas, o de filtraciones del terreno o lluvias.

PRUEBAS A REALIZAR

Pruebas en fábrica:

Los cuerpos de las válvulas, tanto las de compuerta como las de mariposa, así como los de las ventosas, se probarán en fábrica, a una

presión hidráulica de 32 Kg/cm², no debiéndose observar anomalías ni deformación apreciable.

La estanqueidad de las válvulas, actuando sobre las dos caras del obturador, se comprobará, no debiendo dar paso de agua en absoluto y no observando ninguna anomalía, a la presión hidráulica de:

- 20 kg/cm². en las válvulas de compuerta.
- 25 kg/cm². en las válvulas de mariposa.

La estanqueidad de las ventosas, actuando en el sentido de su cierre se probará a una presión hidráulica de 25 kg/cm².

Deberá comprobarse en una válvula de cada lote:

- Características de los materiales que intervienen, haciendo análisis de la fundición dúctil, del acero moldeado o del tipo de material que se fije.
- Comprobación geométrica de dimensiones, en especial si se han producido descentrados durante la fundición y si los espesores cumplen las tolerancias previstas.
- Pruebas mecánicas de apertura y cierre un determinado número de veces.

Pruebas en obra:

Se realizará prueba de presión conjuntamente con el resto de la tubería instalada.

4.23 PRUEBAS DE LA TUBERÍA INSTALADA

ENSAYOS

Los ensayos a realizar tienen por objeto garantizarla calidad y homogeneidad de los productos obtenidos e irán encaminados a controlar la materia prima, el proceso de fabricación de los tubos y el producto acabado.

Los ensayos se realizarán de acuerdo con la norma UNE-53131-90, debiendo obtenerse los valores fijados en dicha norma.

INSPECCIÓN Y MARCADO

Inspecciones o Lugar de inspección:

Todas las inspecciones se deberán realizar en el lugar de fabricación.

- Acceso a los talleres

Los inspectores designados por el Director de las Obras tendrán libre acceso a los talleres del fabricante durante el periodo de fabricación, al objeto de controlar la realización de los ensayos indicados en el punto 1. A tal efecto el Fabricante comunicará a la Dirección la fecha de realización de los ensayos con un mínimo de 10 días de antelación. Caso de que el Director de las Obras no juzgue necesaria la asistencia de sus inspectores a las pruebas previstas, podrá exigir del suministrador la presentación de los certificados debidamente firmados.

- Certificados

En los certificados que se presentarán a los inspectores de la Dirección de las Obras deberá constar:

- Fecha de fabricación, clase de tubo y número de máquina.
- Los resultados de los ensayos siguientes:
 - Aspectos
 - Diámetro
 - Espesor
 - Ovalación
 - Comportamiento al calor
 - Resistencia a la presión hidráulica interior con condensados
 - Esfuerzo de tracción en el límite de elasticidad aparente
 - Alargamiento de rotura
 - Resistencia a la presión hidráulica interior a 20° C y 1 hora
 - Resistencia a la presión hidráulica interior a 80° C y 170 horas
 - Contenido en negro de humo (cuando sea necesario)
 - Dispersión del negro de humo (cuando sea necesario)
 - Tiempo de inducción a la oxidación

- Responsabilidades

Las inspecciones realizadas por la Dirección de las Obras o su asistencia a las pruebas, no eximirá en ningún caso de su responsabilidad al contratista, que a su vez podrá repetir contra el fabricante de las tuberías.

La correcta construcción de las mismas y su correcto funcionamiento seguirá siendo responsabilidad del suministrador.

- Resultados de las inspecciones

Hasta un 10% de rechazo sobre la partida total, el vendedor sustituirá el material rechazado. A partir de este 10% del material defectuoso sobre el total, el comprador podrá rechazar la totalidad de la partida, siendo sustituida por una nueva.

Sobre la tubería instalada en la zanja será preceptiva la realización de las dos pruebas siguientes:

a) Prueba de presión interior

A medida que avance el montaje de la tubería, se procederá a pruebas parciales de presión interna por tramos de longitud fijada por el Director de la Obra. Se recomienda que estos tramos tengan longitud aproximadamente a los quinientos (500) metros sin que, en el tramo elegido, la diferencia de presión entre el punto de rasante más baja y el punto de rasante más alto exceda del diez por ciento (10%) de la presión de prueba.

Antes de comenzar la prueba deben estar colocados en su posición definitiva todos los accesorios de la conducción. La zanja debe estar parcialmente rellena, dejando las juntas descubiertas.

Se empezará por llenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire, los cuales se irán cerrando después y sucesivamente de abajo hacia arriba una vez se haya comprobado que no existe aire en la conducción. A ser posible, el tramo se empezará a llenar por la parte baja, con lo cual se facilita la expulsión del aire por la parte alta. Si esto no fuera posible, el llenado se hará aún más lentamente para evitar que quede aire en la

Tubería; en el punto más alto se colocará un grifo de purga para expulsión del aire y para comprobar que todo el interior del tramo, objeto de la prueba, se encuentra comunicado en la forma debida.

La bomba, para la presión hidráulica, podrá ser manual o mecánica pero en este último caso deberá estar prevista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión. Se colocará en el punto más bajo de la tubería que se va a ensayar y estará provista de dos manómetros, de los cuales uno de ellos será comprobado por el Director de la Obra.

Los puntos extremos del tramo que se quiere probar se cerrarán convenientemente con piezas especiales que se apuntalarán para evitar deslizamientos de las mismas o fugas de agua, y que deben ser fácilmente desmontables para poder continuar el montaje de la Tubería. Se comprobará cuidadosamente que las llaves intermedias en el tramo en prueba, de existir se encuentran bien abiertas, Los cambios de dirección, piezas especiales, etc., deberán estar anclados y sus fábricas con la resistencia debida.

La presión interior de prueba en zanja de la tubería será de **14 atm.**

La presión se hará subir lentamente de forma que el incremento de la misma no supere un kilogramo por centímetro cuadrado y minuto (1 Kg/cm² min.).

Una vez obtenida la presión, se parará durante treinta (30) minutos y se considerará satisfactoria cuando durante este tiempo el manómetro no acuse un descenso superior a la raíz cuadrada de “p” quintos ($p/5$) siendo “p” la presión de prueba en zanja en kilogramos por centímetro cuadrado. Cuando el descenso del manómetro sea superior, se corregirán los defectos observados, repasando las juntas que pierden agua, cambiando si es preciso algún tubo, de forma que al final se consigna que el descenso de presión no sobrepase la magnitud indicada.

En casos muy especiales en los que la escasez de agua u otras causas hagan difícil el llenado de la Tubería durante el montaje, el Contratista podrá proponer, razonablemente, la utilización de otro sistema

especial que permita probar las juntas con idéntica seguridad. El Director de la obra podrá rechazar el sistema de prueba propuesto si considera que no ofrece suficiente garantía.

b) Prueba de estanqueidad

Después de haberse completado satisfactoriamente la prueba de presión interior deberá realizarse la de estanqueidad.

La presión de prueba de estanqueidad será la máxima estática que exista en el tramo de la tubería objeto de la prueba.

La pérdida se define como la cantidad de agua que se debe suministrar al tramo de tubería en prueba mediante el bombín tarado, de forma que se mantenga la presión de prueba de estanqueidad después de haber llenado la tubería de agua y haberse expulsado el aire.

La duración de la prueba de estanqueidad será de dos (2) horas y la pérdida en este tiempo será inferior al valor dado por la fórmula:

$$V = KLD$$

en la cual:

V = pérdida total en la prueba, en litros.

L = Longitud del tramo objeto de la prueba, en metros.

D = diámetro interior, en metros.

K = 0,35 (Polietileno) o K = 0.30 (Fundición)

De todas formas, cualquiera que sean las pérdidas fijadas, si éstas son sobrepasadas, el Contratista, a sus expensas, reparará todas las juntas y tubos defectuosos: asimismo viene obligado a reparar cualquier pérdida de agua apreciable aún cuando el total sea inferior al admisible.

Se repetirán las pruebas de presión y estanqueidad en todos los tramos de tubería que hubiesen resultado defectuosos, hasta llegar a un resultado satisfactorio como consecuencia de las reparaciones y correcciones efectuadas, siendo todos los gastos por cuenta del Contratista.

Una vez concluida la construcción de toda la conducción se efectuarán pruebas finales de presión interior y estanqueidad de acuerdo con el Director de la Obra.

4.24 SUJECIÓN Y APOYO CONTRA LAS REACCIONES EN CODOS Y OTRAS PIEZAS

Una vez montados los tubos y las piezas especiales, se procederá a la sujeción y apoyo de los codos, cambios de dirección y cuantas otras piezas lo precisen por estar sometidas a presiones que puedan originar desviaciones perjudiciales para la estabilidad de la tubería.

Según la importancia de los empujes, estos apoyos o sujeciones serán de hormigón armado (SR), establecidos sobre terrenos o fábricas de resistencia suficiente y con el desarrollo previsto para evitar que puedan ser movidos por los esfuerzos soportados.

Los apoyos, salvo prescripción taxativa contraria, deberán ser colocados de forma tal que las juntas de las tuberías y accesorios sean accesibles para su reparación. Las barras de acero o abrazaderas metálicas serán galvanizadas, o tratadas de otro modo, contra la oxidación, incluso pintándolas adecuadamente o embebiéndolas cuando sea factible en hormigón. Se prohíbe en absoluto el empleo de cuñas de piedra o madera.

Cuando las pendientes sean excesivamente fuertes o puedan producir deslizamiento, se efectuarán los anclajes precisos de la tubería mediante hormigón armado o abrazaderas metálicas fijadas a dado de hormigón empotrados en terreno firme.

4.25 CARTELES INDICADORES CON PINTURA REFLECTANTE

La forma, calidad y dimensiones de las señales de tráfico y carteles indicadores, tanto en lo que se refiere a las placas como a sus elementos de sustentación y anclaje, serán de los tipos actualmente aprobados por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, y se colocarán en los sitios que indique el Director de la obra.

4.26 LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Es obligación del Contratista limpiar las obras y sus inmediaciones de escombros y materiales, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean precisas y adoptar los medios y ejecutar los trabajos necesarios para que las obras ofrezcan un buen aspecto a juicio del Director de la misma.

Asimismo, si el transporte de productos procedentes de la excavación que no sean de aprovechamiento en la obra se realiza a vertedero, es obligación del contratista la adecuación del mismo, regularizando la superficie vertida, de modo que el vertido presente una superficie de relieve suave y con drenaje adecuado.

4.27 OBRAS QUE DEBEN QUEDAR OCULTAS

Sin autorización del Director de la obra, o subalterno en quien delegue, no podrá el Contratista proceder al relleno de las zanjas abiertas para cementaciones o alojamiento de tuberías, ni, en general, a ocultar cualquier unidad de obra, debiéndose comprobar que las alineaciones y rasantes ejecutadas en cada caso por el Contratista se hallan de acuerdo con las establecidas en planos.

Cuando el Contratista hubiera procedido al relleno u ocultación sin la debida autorización, el Director de la obra podrá ordenarle la demolición o descubrimiento de lo ejecutado sin derecho a indemnización y en todo caso, el Contratista será responsable de las equivocaciones que pudiese haber cometido o se derivasen de su actuación.

4.28 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS NO ESPECIFICADAS EN EL PRESENTE CAPÍTULO

En la ejecución de aquellas fábricas y trabajos que sean necesarios y para los que no existen prescripciones consignadas expresamente en el presente Pliego, se atenderá a las buenas prácticas de la construcción y a las normas que dé el Director de la obra, así como a lo ordenado en los Pliegos Generales vigentes que fuesen de aplicación.

Cuando las partidas a ejecutar correspondan a la instalación de equipos o elementos totalmente prefabricados se seguirán, siempre que el Director de Obra no indique lo contrario, los pliegos de condiciones de los suministradores.

4.29 POSIBLES INTERFERENCIAS CON LOS TRABAJOS DE OTROS CONTRATISTAS

En el caso particular de tener que simultanear la obra entre varios Contratistas, se seguirán las instrucciones del Director de la obra, quien será el único árbitro de posibles conflictos entre aquellos.

4.30 ENSAYOS A PIE DE OBRA

Las características de los materiales, así como la bondad de la obra realizada, se comprobarán, durante su ejecución, efectuando ensayos cuya frecuencia y tipo son los que se señalan a continuación, entendiéndose que las cifras que se den son mínimas y se refieren a cada una de las procedencias elegidas.

Terraplenes

Por cada cinco mil metros cuadrados (5.000 m²) de tongada:

- Diez (10) ensayos de determinación de la densidad "In Situ".
- Diez (10) ensayos de determinación de la humedad "In Situ".
- Una vez por tongada, una prueba con camiones de dos ejes con carga total mayor de 20 Tn.

Sub-base y base granular

Por cada dos mil metros cúbicos (2000 m³) o fracción:

- Un (1) ensayo granulométrico
- Dos (2) ensayos de equivalente de arena
- Un (1) ensayo de Próctor Modificado

Por cada dos mil metros cúbicos (2000 m³) o fracción:

- Un (1) ensayo de límites de Atterberg

Por cada cinco mil metros cúbicos (5000 m³) o fracción:

- Un (1) ensayo de desgaste Los Ángeles
- Un (1) ensayo de índice CBR

Riegos de adherencia e imprimación

Por cada veinticinco toneladas (25 Tn) o fracción, de emulsión asfáltica empleada:

- Una (1) determinación del contenido de agua
- Un (1) ensayo de viscosidad
- Un (1) ensayo de residuo de destilación
- Un (1) ensayo de emulsibilidad
- Un (1) ensayo de penetración sobre el residuo de destilación

Mezclas bituminosas en caliente

Por cada hora de trabajo:

- Un (1) ensayo granulométrico de mezcla de áridos a la entrada del mezclador.
- Una (1) determinación de la temperatura de los áridos y del ligante bituminoso a la entrada del mezclador.
- Una (1) determinación de la temperatura de la mezcla a la salida del mezclador.

Por cada (2) horas de trabajo:

- Un (1) ensayo de extracción de muestras en la extendedora.
- Una (1) determinación del equivalente de arena de la mezcla de áridos.

Por cada jornada de trabajo:

- Un (1) ensayo Marshall ó Hubbarde Field sobre seis (6) probetas fabricadas a lo largo de la jornada de trabajo, a intervalos regulares, tres (3) por la mañana y (3) por la tarde.

Si se emplea como ligante un betún asfáltico, por cada veinticinco toneladas (25 tn) empleadas:

- Un (1) ensayo de penetración
- Un (1) ensayo de índice de penetración
- Un (1) ensayo de peso específico

Árido Grueso a emplear en mezclas bituminosas

Por cada cien metros cúbicos (100 m³) o fracción de árido grueso a

emplear:

- Un (1) ensayo granulométrico

Por cada mil metros cúbicos (1000 m³) o fracción de árido grueso a emplear

- Un (1) ensayo de peso específico
- Un (1) ensayo de absorción de ligante en unión de resto de los áridos.

Árido fino a emplear en mezclas bituminosas

Por cada cien metros cúbicos (100 m³) o fracción de árido fino a emplear:

- Un (1) ensayo granulométrico.

Por cada mil metros cúbicos (1000 m³) o fracción de áridos fino a emplear:

- Un (1) ensayo de peso específico
- Un (1) ensayo de absorción del ligante en unión del resto de los áridos.

Filler a emplear en mezcla bituminosa

Por cada cien metros cúbicos (100 m³) o fracción de filler a emplean

- Un (1) ensayo de peso específico.
- Un (1) ensayo de absorción del ligante en unión del resto de los áridos.
- Un (1) ensayo granulométrico.

Por cada mil metros cuadrados (1000 m²) de mezcla extendida:

- Un (1) ensayo de determinación de densidad "In situ".

Cemento

Por cada partida de cemento recibida en obra, se hará:

- Un (1) ensayo de módulo de finura.
- Un (1) ensayo de estabilidad de fraguado.
- Un (1) ensayo de resistencia a compresión y flexotracción.
- Una (1) medición de temperatura, no autorizándose el empleo hasta que sea inferior a sesenta (60) grados en el

caso de utilizar medios mecánicos obligándose al ensilado si fuera preciso.

Árido para hormigones

Siempre que se cambien la naturaleza, característica, tamaño, etc. de los áridos a emplear en hormigones, se efectuará:

- Una (1) comprobación granulométrica
- Un (1) ensayo para la determinación del equivalente de arena (arcilla, polvo, etc.).

Si el resultado de los ensayos no fuese satisfactorio, el Director de la Obra podrá recusar las mezclas efectuadas entre aquellas comprobaciones que no cumplan los requisitos y tolerancias impuestas, ordenando el nuevo reglado de la instalación y, si hubiera lugar, la paralización de los trabajos.

4.31 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Esta especificación describe los requisitos generales del equipo, materiales y proyecto de la instalación eléctrica.

Los detalles específicos del sistema eléctrico serán descritos en los diagramas unilaterales, especificaciones de equipo, requisiciones de material y planos.

BASES DE DISEÑO

La instalación eléctrica se diseñará de forma que proporcione:

- Seguridad para el personal.
- Fiabilidad.
- Previsión para las necesidades futuras.
- Sistema de protección selectiva.
- Equipos con capacidad de ruptura e intensidades nominales adecuadas a los niveles de aislamiento conformes con las tensiones del sistema para asegurar una operación correcta bajo cualquier posibilidad de maniobra.
- Facilidad de operación, maniobrabilidad y accesibilidad.
- Compatibilidad en la acometida con las normas de

Iberduero.

- Facilidad de mantenimiento.
- Fácil adición de cargas futuras.

EQUIPOS Y MATERIALES

Todos los equipos eléctricos serán nuevos y suministrados por fabricantes aprobados. Todos los materiales estarán sujetos a inspección por la Dirección de Obra.

Todos los equipos eléctricos serán antideflagrantes en ambiente húmedo.

En todos los equipos y materiales eléctricos, tales como cuadros, paneles de control, paneles de alumbrado, motores, botoneras, luminarias, tomas de corriente, cajas de derivación principales, interruptores, etc., se fijarán en una posición visible unas placas de características adecuadas con los valores nominales y los datos importantes del equipo. Las placas para los equipos de intemperie serán de acero inoxidable y se sujetarán con tornillos o remaches del mismo material.

Para los equipos situados en el interior, las placas podrán ser de plástico laminado blanco.

Todas las roscas serán NTP. Con materiales no metálicos puede admitirse la rosca Pg.

Todos los componentes del sistema eléctrico se diseñarán para que sean capaces de soportar, como mínimo, la carga máxima impuesta por las más severas condiciones de servicio con un coeficiente de sobrecarga de 1,15.

Toda la tornillería de material eléctrico a instalar en áreas exteriores será de acero inoxidable.

NORMAS Y REGLAMENTOS

La instalación de todos los materiales se realizará con las prácticas establecidas en la última edición de los siguientes Códigos y Standards:

1 - Reglamento Electrotécnico Español de Baja Tensión y sus Instrucciones Complementarias.

2 - Reglamento Electrotécnico Español de Alta Tensión.

3 - Normas UNE.

4 - Normas CEI.

5 - Normas CENELEC.

6 - National Electrical Code.

7 - Ordenanza Laboral de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

La instalación cumplirá con los requisitos más estrictos de cada una de estas normas. En caso de discrepancia prevalecerán los Reglamentos y Normas Nacionales.

INSTALACIÓN EN BAJA TENSIÓN

Línea de acometida

En exteriores se canalizará subterráneamente, bajo tubo de hormigón o PVC 100 y colocado a 0,60 m. de profundidad sobre cama y cubierta de arena compactada de 0,20 m. de espesor, con cinta de aviso a 0,40 m.

En interiores la conducción se hará bajo tubo metálico flexible, con cubierta de PVC tipo ELECPLAST o similar, de un diámetro nominal tal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%, y discurrirá por lugares de uso común de fácil acceso.

Estará construida con cables tipo RV-0,6/1 KV EUROFLAM, conductor de cobre y una sección tal que la máxima caída de tensión sea inferior al 1%, garantizando un calentamiento máximo de hasta 40 C con la máxima corriente circulante.

Caja General de Protección

Será de material aislante, autoextinguible de clase A, con tapa precintable y responderá al grado de protección que corresponde al lugar de instalación.

Llevará alojado en su interior cortocircuitos fusibles tipo NH en todos los conductores de fase con un poder de corte superior a la posible corriente-cortocircuito a que haya lugar en un punto de la instalación, así como una borna de conexión para el conductor de neutro, aislado contra contactos indirectos, además de conos elásticos que permitan la entrada

de la acometida a través de cable o tubo indistintamente.

Llevará grabado marca, tipo, tensión nominal en voltios, intensidad nominal I en amperios y anagrama de homologación.

Será de montaje exterior, fabricado en poliéster autoextinguible, reforzado con fibra de vidrio, con posibilidad de mecanizado con herramientas normales. Las tapas serán sujetables por medio de tornillos de cabeza triangular y serán precintables por la Cía. Suministradora.

En casos necesarios, dispondrá de botella para entrada de cables partida para facilitar el embornamiento de los conductores.

Se dispondrá una por cada línea repartidora.

Se situará en el interior de un nicho mural. Se fijará a una pared de resistencia no inferior al tabicón. En el interior del nicho se preverán dos orificios para alojar dos tubos de fibrocemento de 120 mm. de diámetro para la entrada de la acometida de la red general.

En edificios que se alimentan directamente desde un centro de transformación, las cajas generales de protección irán previstas de cuchillas seccionadoras en lugar de cortocircuitos fusibles.

Derivación individual

Será de las mismas características que la línea repartidora, pero la máxima caída de tensión admisible será inferior al 0,5%.

Cuadro general de distribución

Estará constituido por: armario, interruptores diferenciales, interruptores magnetotérmicos, fusibles cortacircuitos, interruptores manuales, pilotos y aparatos de medida.

Se utilizará para protección contra contactos indirectos y sobretensiones y para distribución de cada uno de los circuitos que componen la instalación interior. El interruptor diferencial actuará además como dispositivo general de mando de la instalación interior.

Se situará próximo a la puerta, en lugar fácilmente accesible y de uso general. Todos los cuadros se construirán en los locales del Adjudicatario e inspeccionados y conformados antes de su colocación en obra.

Los cuadros de baja tensión de interior tendrán un grado de protección de IP-44, serán de tipo adecuado para uso general, autosoportantes, adecuados para montaje sobre el suelo de diseño normalizado. Estarán constituidos por el suelo y de diseño normalizado. Estarán constituidos por celdas individuales atornilladas entre sí, que deberán ser fabricados en chapa de acero de alta calidad. Los cuadros tendrán el frente sin tensión e interruptores del tipo extraíble. Los cuadros serán completamente montados en fábrica, lo cual incluirá el montaje y cableado completo, de tal manera que en obra solamente será necesario la instalación de los cuadros y las conexiones de los cables de entrada y salida. Estos cuadros estarán dotados de alumbrado interior y extracción de aire.

Las puertas estarán diseñadas de forma que se puedan manejar de forma fácil y segura sin el uso de herramientas especiales.

Todos los aparatos frágiles estarán montados sobre soportes elásticos adecuados.

En ambientes húmedos, se instalarán resistencias de calefacción controladas por termostatos para prevenir la condensación. La tensión de alimentación será de 220 V. La temperatura superficial de las resistencias no excederá de 220 C. Las resistencias estarán situadas de forma que resulten fácilmente accesibles y que no perjudiquen a los cables. Las conexiones y cableado deberá reflejarse en los planos. En el frente de cada compartimento se dispondrá una puerta metálica donde se instalarán los relés, instrumentos y aparatos de medida y control.

El fondo de los cuadros será cerrado incluso en el compartimento de salida con una chapa metálica de separación con la zanja. En la chapa se practicarán las aberturas necesarias para el paso de los cables. Todos los elementos de sujeción emplearán dispositivos de retención resistentes a las vibraciones, de manera que impidan su aflojamiento.

Todos los cuadros que lo necesiten, se fijarán al suelo con pernios de anclaje.

La base de fijación y los pernios de anclaje serán suministrados

separadamente, de manera que puedan ser instaladas antes que el mismo cuadro. Todos los tornillos, tuercas, pernios y arandelas de acero serán galvanizados o, en todo caso, tratados de manera que los proteja de la corrosión.

Todos los equipos de cuadro deberán ser accesibles para ensayos y mantenimiento desde la parte frontal y/o la parte posterior sin interferir con cualquier equipo adyacente.

Los interruptores automáticos deberán ser accesibles desde el frente del cuadro abriendo la puerta de la celda correspondiente.

Las entradas de todos los cables se harán por la parte inferior del cuadro.

Las conexiones de los conductores de barras, si se requieren, deberán hacerse siempre por la parte superior del cuadro.

Todos los equipos auxiliares deberán ser montados en posición fácilmente accesible. El ajuste de los relés deberá ser posible sin desconectar la alineación a otros equipos. Todos los elementos auxiliares se podrán desmontar sin necesidad de quitar sección a partes que afecten a otras celdas.

La conexión de cualquier cable a la celda deberá ser posible sin tomar ninguna precaución especial, e incluso con las barras en tensión y las otras celdas en servicio.

La disposición de los aparatos eléctricos se hará sobre un panel o bastidor de chapa perforada o ranurada que, a su vez, fijará sobre el fondo en el interior del cuadro.

Todos los cables se instalarán dentro de las canaletas de puentes basculantes con tapa desmontable desde el exterior del cuadro. Los cables de fuerza irán en una canaleta distinta e independiente, en todo su recorrido, de la canaleta de los cables de control y otros servicios.

En la entrada y salida de cables a los cuadros se colocará cortafuegos de tal forma que por ningún motivo pueda propagarse el fuego.

El armario estará fabricado en chapa de acero laminado en frío de

2 mm. de espesor, siendo el cuerpo de una sola pieza plegada y soldada eléctricamente con hilo continuo de aportación y un montante central soldado con el mismo sistema.

El cierre será con bloqueo mediante llave, y conjuntas de estanqueidad de neopreno.

Para un tratamiento antioxidante, estará sometido a los procesos de desengrasado, fosfatado, pasivado y acabado con pintura epoxi, martelé o similar.

Serán incombustibles, de doble fondo y metálicos, y estarán protegidos contra los contactos de los dedos de prueba con piezas bajo tensión, la penetración de cuerpos extraños, contra proyecciones de afuera, etc.

Debiendo cumplir todas las normas del Reglamento de Baja Tensión y con las disposiciones pertinentes del Gobierno y Autoridades competentes.

Las puertas de los cuadros serán destinadas exclusivamente a mandos, aparatos de medida y pilotos de señalización.

Los aparatos de medida deben quedar instalados a una altura que permitan su fácil lectura.

Los interruptores, bases, corta-circuitos, contadores y otros elementos quedarán montados rígidamente sobre el doble fondo o sobre un bastidor intermedio en los que el cuadro sea accesible por la parte posterior.

Los conductores deberán estar numerados de manera indeleble en sus dos extremos para su fácil identificación y serán de color reglamentario (fases de negro, gris y marrón, neutro en azul y tierra amarillo-verde).

Los conductores, tanto de alimentación como de salida de distribución, no se ubicarán tirantes en sus conexiones correspondientes, sino que en los casos que el acceso no sea por prensaestopas individual se colocará una barra horizontal a la que se sujetarán físicamente los cables mediante grapas, de tal forma que no ejerzan tracción sobre el

embornado, dejándose el seno necesario y, siempre que sea posible, unos 150 m/m. en forma de tirabuzón, sobre todo en las salidas de distribución, y de coca en los de mayor sección.

Las entradas y salidas de conductores del cuadro serán unitarias y con su prensa correspondiente, nunca habrá más de un contador para cada prensaestopas.

En caso necesario, el cableado interior del cuadro irá montado sobre regletas de material aislante ranuradas, y tapas fácilmente desmontables y numeradas.

La distribución se hará por regletas numeradas con la misma identificación que el cableado correspondiente, que a su vez irá numerado en sus dos extremos. Estas regletas irán montadas de forma que sea fácil su acceso y sustitución en caso necesario.

Todos los cuadros llevarán una placa general de características con sus datos correspondientes.

Todos los mandos que aparezcan en el frente del cuadro deben llevar un rótulo (Placas) indeleble que especifique a qué servicio corresponde.

La instalación de la protección de tierra que proviene de un cable de Sección mínima de 50 de irá sujeta a su borna correspondiente, aislada de los conductores, alimentará a una regleta numerada e independiente con las bornas necesarias para cada una de las derivaciones.

Las partes metálicas estarán protegidas con el cable de tierra, que dispondrá de un terminal unido a presión y conexionado al cuadro, pero nunca a su anclaje.

La posición de la instalación debe permitir el libre acceso a cualquier elemento para su reposición y limpieza.

Al determinarse el tipo, calidad y tamaño del cuadro se deberá tener en cuenta que el equipo que en él se instale no ocupe más del 80% de su capacidad y que tenga disponibilidad para la instalación de una posible ampliación de dos servicios.

En la parte interior de la puerta del cuadro se colocará un esquema sinóptico, protegido por un plástico transparente para que a primera vista pueda conocerse su funcionamiento y se identifique los diferentes servicios, también indicará el calibre de los distintos fusibles.

Todos los cuadros llevarán como mínimo una lámpara piloto de color rojo que indique que el circuito está cerrado y la instalación con tensión. Llevarán también lámparas de color verde en la parte superior de cada mando con objeto de indicar su puesta en servicio.

En la parte inferior y superior de los paneles existirán zócalos de 10 cm.

En cualquier caso, los paneles deberán quedar sobreelevados con relación a la solera 10 cm., por lo cual se apoyarán sobre fábrica de ladrillo, a la cual se fijarán mediante pernos roscados.

Será registrable su cara posterior mediante puerta con cerradura, y tendrán frente muerto. El chasis estará convenientemente puesto a tierra. Cuando se trate de paneles apoyados sobre bancada, no se dispondrá ningún elemento a menos de 20 cm. del suelo.

Antes de que el Contratista comience la ejecución del cuadro, deberán entregar a la Dirección de la Obra para su aprobación un plano de montaje a escala 1/10 con detalles y secciones de paneles, situación de aparatos, vista frontal, etc.

Los pilotos de señalización estarán constituidos por una base fija a la puerta del panel y una lentilla roscable por la parte frontal del cuadro, de tal modo que la reposición de la lámpara se realice por delante desmontando la lentilla, sin necesidad de mover la base de conexión. La lentilla deberá soportar sin deformación el calor provocado por la lámpara.

Condiciones de servicio

Los cuadros serán adecuados para servicio duro y continuo.

Las condiciones del medio ambiente serán:

- a) - Altitud: menos de 1.000 m. sobre el nivel del mar.
- b) - Temperatura: 40 C.
- c) - Humedad máxima: 100%.

d) - Atmósfera: polvorienta, húmeda y ambiente agresivo y deflagrante.

Las variaciones máximas del sistema eléctrico serán:

a) - Tensión: $\pm 10\%$.

b) - Frecuencia: $\pm 5\%$.

Los componentes de control como relés auxiliares, aparatos de medida, fusibles, etc., se identificarán según los diagramas de cableado. Se asegurará la fijación firme de estas identificaciones. Igualmente, se identificarán con el nº correspondiente los elementos de campo como motores, electroválvulas, etc.

Protección contra la corrosión

Todos los tornillos, pernos, tuercas y arandelas de acero estarán cadmiados, galvanizados o, en todo caso, tratados de manera que se les proteja contra la corrosión.

Un tratamiento protector semejante se aplicará a todas las piezas de acero que no vayan pintadas, a menos que sean partes móviles, en cuyo caso deberán ir engrasadas de forma conveniente.

Criterios de diseño de la instalación interior

Todos los cables serán de cobre. Los valores de las intensidades admisibles para todos los cables de fuerza, operando bajo tensiones de 600 voltios o menos, serán como máximo los especificados en la Norma UNE 21029.

Los cables de alimentación se dimensionarán de acuerdo con las siguientes condiciones mínimas:

- Alimentación a motores: 125% del valor nominal.

- Alimentación a C.C.M.: Igual al valor nominal del Interruptor.

- Transformadores: 125% del valor correspondiente.

- Alimentación a paneles de alumbrado: 125% de la carga conectada, con corrección de 1,8 para lámparas de descarga.

Los cables se dimensionarán para limitar la caída de tensión debida a las cargas iniciales como sigue:

- Cables de alimentación principal: 1% de la tensión nominal.
- Tensión en los terminales del motor: Como máximo 3% de la tensión nominal, con la carga normal de operación.
- Alumbrado: 3% de la tensión nominal de la lámpara.

Cuando se instalen dos o más cables en paralelo debido a las exigencias de la carga o la caída de tensión, los cables no se dimensionarán para el nivel total de cortocircuito, excepto para faltas propias.

Las secciones mínimas para los cables de baja tensión serán las siguientes:

- Fuerza 6 mm².
- Alumbrado 1,5 mm².
- Control 2,5 mm².
- Alumbrado exterior 6 mm².
- Tomas de corriente y motores fraccionales 2,5 mm².

No se podrán combinar cables a diferentes tensiones dentro de un mismo multiconductor.

Los factores de corrección para el dimensionamiento de los cables estarán de acuerdo con las normas UNE aplicables y con las recomendaciones del fabricante. Para unificar criterios en el diseño, se utilizará un coeficiente de agrupamiento por cable de baja tensión de 0,5 para cable en tubo y 0,7 para cable aéreo.

Los terminales de los cables serán del tipo presión sin soldadura.

Cables

Serán no propagadores de incendio ni llama, y de reducida emisión de humos y gases tóxicos, de manera que en la composición de su aislamiento-cubierta no contengan halógenos (Cl, F, etc.).

La composición de los gases emitidos en pruebas de incendio, por cada 5 kg. de material orgánico con una concentración 350 p.p.m. de CO₂ en el aire ambiente antes de la prueba será:

CO₂ (p.p.m.) CO(p.p.m.) ClH (mgr/m³) Humos (mgr/m³)

385 no apreciable nulo 6

Las características físicas mínimas serán:

- Aislamiento coloreado según UNE 21.089
- Identificación de fases según UNE 21.029 y 21.117
- Aptos para una tensión de 0,6/1 KV con un tensión de prueba de 3.500 V
- Temperatura de funcionamiento -25 C a +90 C
- Alta resistencia a grasas, aceites y agentes químicos
- Resistente a la abrasión
- Resistente a la absorción de agua
- Resistente a los rayos ultravioleta
- Carga de rotura = 4,2 NW/mm²
- Alargamiento rotura = 200%
- Resistencia transversal a 20 C = 1015 /cm
- Resistencia transversal a 90 C = 1012 /cm
- Constante de aislamiento a 20 C = 3.670 M /km
- Constante de aislamiento a 90 C = 3,67 M /km
- Ensayo de tensión (3x180 OV) = NO PERFORACIÓN
- Ensayo ozono (0,025 ÷ 0,030 de O₃ = 30 h. sin grietas

La identificación de cada fase responderá como mínimo a UNE 21.029, realizándose su codificación empleando portarrótulos.

Instalación del cable

El recorrido de los cables se elegirá de manera que las estructuras existentes presten protección física a los cables.

Siempre que haya cables de diferente tensión en el mismo canal, se agruparán por clases de tensión.

Se preverá en los canales espacio suficiente de reserva para la

adición de un 20% de cables.

No habrá más de dos capas de cables de fuerza o alumbrado en el mismo canal. Si se instala una segunda capa, habrá un separador continuo y ventilado entre capas que se dispondrán de manera que el fondo del separador quede 25 mm. por encima del cable más cercano. Los cables se dispondrán de manera que se reduzcan al mínimo los cruces.

Cuando los cables contengan un conductor de tierra, como ocurre en la alimentación a motores de baja tensión, será continuo desde el punto de alimentación hasta el equipo. Cuando el equipo, cajas de derivación, etc., esté equipado con terminales de tierra, el conductor de tierra se conectará a los mismos. De no estar previsto este terminal, el Contratista tendrá que realizar una conexión adecuada. Los tornillos de sujeción de la tapa no se consideran como adecuados para este fin.

Los cables se conectarán a los equipos por medio de accesorios terminales adecuados.

En las acometidas con los cables de baja tensión se realizará una coca si su diámetro lo permite. Esta coca se fijará con brida de plástico apta para montaje intemperie.

Cada cable se identificará mediante banda de metal, resistente a la corrosión, con el número del cable estampado. Estas pondrán en los cables siempre que éstos entren o salgan de bandejas o escalerillas y a intervalos de 8 m. como máximo, y próximos a las cajas de derivación cuando éstas existan.

En tendidos largos se preverá que los cables puedan expansionarse sin que les afecte las dilataciones de los soportes del cable producidas por cambios de temperatura.

Empalmes y terminaciones de cables

Todos los empalmes y terminaciones de cables se harán cuidadosamente, siguiendo las instrucciones del fabricante para cada tipo de cable.

Cuando los cables aislados estén dotados de pantallas de cinta

metálica y/o con tubos de plomo, la terminación de las mismas se hará de acuerdo con las instrucciones del fabricante del cable. Estas pantallas se terminarán en forma de "Cono equipotencial" y con la cinta metálica conectada a tierra.

Las terminaciones de cables y conductores en los equipos se harán con terminales de ojal en conectores con arandelas planas, arandelas grover, tuercas y tornillos de material resistentes a la corrosión. Los conductores de hilos múltiples se conectarán por medio de terminales del tipo de anillo.

Tipos de instalación

Instalación con tubos

Todos los tubos utilizados se instalarán cumpliendo con la instrucción MIBT-019 y 26 del Reglamento Electrotécnico Español de Baja Tensión.

El sistema de cableado en las Salas de Bombas, válvulas y Edificación en general se realizará bajo tubo rígido de PVC no propagador de llama.

Las bases de entrada de los tubos se escariarán para evitar que puedan dañar los cables, y cuando los planos lo indiquen se instalarán boquillas de protección.

Todas las tiradas de cables se medirán cuidadosamente y los cables se cortarán a las longitudes requeridas, dejando margen suficiente en los extremos para conectarlos a los terminales.

Las diversas longitudes de cables que se corten de las bobinas se seleccionarán convenientemente a fin de evitar en lo posible desperdicios indebidos.

Los cables se pasarán por las conducciones con gran cuidado para evitar dañarlos. Cuando sea preciso, se utilizará talco u otro producto previamente aprobado para facilitar el movimiento del cable. En los puntos donde el cable entra en una conducción, se curvará con un radio amplio.

El tamaño de los tubos se determinará teniendo en cuenta que 3 o

más cables no ocupen más del 40% de la sección del tubo, 2 cables más del 30% y el cable más del 50%.

El trazado de tubos se dispondrá de forma que los cables se tiendan fácilmente. No se permitirán más de dos codos de 90 entre cajas de empalme.

Los codos de los tubos tendrán un radio de curvatura no inferior a diez veces el diámetro exterior del mismo, y deberán hacerse con una máquina curvadora adecuada que no deforme la sección circular del tubo.

Los accesorios para tubos serán de chapa de acero y adecuados para instalación empotrada.

Los tubos se fijarán a las cajas y equipos por medio de conexiones roscadas, con racores o prensaestopas.

Para los aparatos con entradas roscadas, las conexiones se efectuarán roscando directamente a los aparatos o conectándolos a través de un conector apropiado con rosca. Para los aparatos con entrada por medio de orificio, la conexión se efectuará con contratuercas roscadas tanto por la parte interior como por la parte exterior del aparato, con los extremos del tubo protegidos por boquillas adecuadas.

Estas contratuercas serán del tipo de cuello para que penetren en el orificio al ser apretadas.

Durante su instalación, los cables se manejarán cuidadosamente para evitar que puedan ser dañados. La tensión a que se someten durante el tendido no excederá los límites permitidos por el fabricante del cable. Se preferirán mallas de tracción para los cables grandes.

Los extremos de los cables que salgan de las zanjas se enrollarán y dotarán de una caja o cubierta de protección hasta que se vayan a conectar al equipo de forma permanente.

Todos los extremos provisionales de los cables se protegerán contra la suciedad y humedad para evitar que dañe su aislamiento. Las puntas de cables se protegerán con una caperuza de plomo soldada a la funda del cable. Como precaución adicional, antes de hacer la conexión definitiva, se cortarán y tirarán los últimos 200 mm. de cables de media

tensión; se tendrá en cuenta esta precaución en el tendido del cable.

Una vez instalados los cables y terminados los ensayos en los mismos, se sellarán con pasta adecuada todas las bocas de los tubos y conductos que queden sobre el nivel del suelo.

Instalación con bandeja

En lugares donde se prevea un paso masivo de cables, se emplearán bandejas conductoras cerradas con tapa.

Serán de material PVC rígido, de gran resistencia estructural, ligeros y sencillos de mecanización, no produciendo rebabas al corte.

Poseerá una baja conductividad térmica, será no propagador de la llama y difícilmente inflamable (clasificado M-2).

Se instalará en tiras rectas de 3 m. de longitud, con bandeja perforada, con acanaladoras interiores y tapas de cubierta.

Se emplearán soportes horizontales y verticales de PVC para la fijación del mismo y piezas especiales de cambios de dirección como "esquinas", "derivaciones", "tapas finales", etc., no admitiéndose piezas especiales fabricadas "in situ". Toda la tornillería será de PVC o protegida contra la corrosión mediante algún procedimiento de tratamiento superficial.

Serán aptos o para una temperatura de servicio comprendida entre -20 C hasta +60 C, y cumplirán las siguientes condiciones:

- Rigidez dieléctrica: cumplirá UNE 21.315 y CEI 243.
- Autoextinguible y no propagador de llama según UNE 53.315, sin goteo de material inflamado a 960 C.
- Reacción al fuego según M-2.
- Coeficiente de dilatación lineal de 0,07 mm/ C.m.
- Cumplirá DIN 16.929 en comportamiento frente a productos químicos.
- Grado de protección daños mecánicos IP-9.

En su interior el cableado se realizará formando mazos y enhebrados mediante bridas flexibles de poliamida, y señalizando e

identificando con placas de señalización y cajetines portaetiquetas.

Se preverán canaladuras separadoras cuando el cableado sea de circuitos claramente específico, como control, transmisión, comunicación u otros. Deberá quedar siempre un 20 % de la bandeja libre para futuras ampliaciones.

Alumbrado

El cableado a emplear será no propagador de incendio ni de llama y de reducida emisión de humos y gases tóxicos.

Las bornas derivatorias se cubrirán con dos capas de cinta aislante plástica y una capa muy solapada con cinta aislante vulcanizable.

Las luminarias estarán fabricadas por una casa de garantía y deberán cumplir las condiciones que establezca la Dirección de Obra.

Serán luminarias estancas con las siguientes características:

Serán de cuerpo de poliéster con fibra de vidrio, con difusor de metacrilato reforzado con posibilidad de abatimiento lateral para las operaciones de mantenimiento.

El cierre será articulado e imperdible, colocándose juntas de neopreno perfilado adosados al chasis.

Interiormente se instalará un reflector con portaequipo auxiliar, en chapa de acero esmaltado en color blanco y con sistema de retención para operaciones de mantenimiento.

Llevará incorporado lateralmente un sistema de racores de PVC para el acoplamiento de tubos de canalización.

Se adosará al techo mediante tornillería protegida y estanqueizada la abertura con masillas MASTIC o similares.

Se emplearán tubos fluorescentes de un índice IRC 86 de temperatura de color 4.000 K y rendimiento superior a 95 lm/w.

Las reactancias cumplirán, como mínimo, lo establecido por DIN 49.865. Tendrán una vida media de 10 años como mínimo funcionando en un ambiente de hasta 50 C permanentes.

Los núcleos tendrán la suficiente sección como para que las vibraciones a la frecuencia fundamental y a la vida de sus armónicos sean

inaudibles, y estarán sólidamente construidas y sin partes metálicas que puedan vibrar.

Estarán construidos por: cajetines de poliamida 6 con 30% de fibra de vidrio capaz de soportar temperaturas mínimas de 180 C sin deformación; los hilos esmaltados serán de cobre con aislamiento de clase térmica H (180 C) grado 2; bobinados de capa a capa sin cruzamiento; los núcleos magnéticos serán de chapa blanca descarburada, equivalente a DIN 46.400 MM-2,6 de espesor 0,5 mm. troquelados y sin rebabas; las resinas serán de poliéster no saturado, pigmentadas en blanco y secado al horno a más de 140 C, la resina de encapsulado será de poliuretano con carga inorgánica y endurecida por catalizador.

Los cables de conexión serán de 600 V y 130 C, y se llevarán a una regleta de conexión con soporte aislante de poliamida 6, con tornillería de latón.

Los condensadores a emplear estarán homologados según CEI-82 y CEI-556.

Las reactancias utilizadas serán de las denominadas de "BAJAS PERDIDAS", con una pérdida de potencia en reactancia INFERIOR al 13% de la potencia de lámpara y un rendimiento del equipo-lámpara superior al 88%. El incremento de temperatura sobre el ambiente será inferior a t 20 C, con una clase térmica $t_w=13$ C y un calentamiento anormal inferior a 60 C.

En caso de cortocircuito del cebador, la temperatura alcanzada será inferior a 70 C.

Asimismo, el fabricante de la luminaria repondrá, sin cargo alguno, cualquier aparato que resulte defectuoso durante un período de 1 año, y adjuntará:

- Certificado para el uso de la marca, conformidad a normas UNE.
- Certificado de características emitido por laboratorio oficial de ensayos.

Antes de colocar cualquier aparato, se presentará una muestra; y previa prueba y ensayo, se procederá o no a su aprobación por la Dirección de Obra.

Materiales

Las calidades y características mínimas de los materiales en las instalaciones eléctricas son las que a continuación se indican.

Interruptores automáticos

Los interruptores automáticos se emplearán para los siguientes servicios:

- a) - Acometidas.
- b) - Alimentación a Cuadros en general.

Los interruptores serán tripolares, de corte al aire y tendrán un poder de corte y de cierre de acuerdo con lo especificado en la requisición de material. Cada interruptor tendrá, como mínimo, dos (2) contactos auxiliares N.A. y 2 N.C.; en cualquier caso, todos los contactos auxiliares se cablearán a bornas exteriores.

Los interruptores automáticos de iguales valores nominales serán intercambiables. Para conservar la intercambiabilidad, los dispositivos auxiliares de control no se montarán directamente sobre el interruptor extraíble.

La capacidad térmica de los interruptores será, como mínimo, la suficiente para que permitan el paso durante un (1) segundo de la intensidad del cortocircuito, sin que se produzca ningún daño en el interruptor o en su equipo auxiliar.

La tensión auxiliar de control será 110 V. c.c. tanto para el cierre como para la apertura. La operación se realizará en ambos casos a emisión de corriente.

Transformadores para medida y protección

Los transformadores de intensidad serán de tipo seco, encapsulados en resinas epoxi.

Los terminales primarios y secundarios serán marcados de forma indeleble.

Los transformadores de intensidad deberán ser capaces de soportar los efectos térmicos producidos por el paso de la corriente máxima de cortocircuito durante un (1) segundo y los esfuerzos dinámicos correspondientes a su valor de pico. Los valores mínimos aceptables para la intensidad térmica y dinámica serán $100 I_n$ y $250 I_n$ respectivamente. La intensidad secundaria para medida y relés de protección será 5 A. Tendrán un secundario para los relés de protección y otro para los de medida.

Los transformadores de intensidad se montarán en la parte fija de los cuadros de distribución no en el interruptor automático.

Los transformadores de intensidad se conectarán en el lado de la carga del interruptor, de forma que queden desenergizados cuando el interruptor esté en las posiciones "abierto" o "desconectado".

Los transformadores de intensidad deberán tener suficiente precisión en caso de sobrecarga y/o de cortocircuito como para garantizar la operación correcta de los relés y la selectividad de los sistemas de protección. El mínimo valor aceptable para el factor de sobrecarga será 10P10.

La localización de los transformadores de intensidad será tal que permita su desmontaje sin necesidad de quitar tensión a otros cubículos. A través de este acceso serán visibles las bornas de secundario y la placa de características.

Para medida, el factor de saturación de los transformadores de intensidad será Es 5 y la clase $C1 = 1$.

Las potencias de precisión mínimas de los transformadores de intensidad serán definidas por el fabricante previo conocimiento de los relés de protección.

Control y protecciones

Los aparatos de control, tales como aparatos de medida, conmutadores, pilotos de señalización, etc., se montarán en las puertas del frente de los cuadros.

Todos los aparatos de control deberán llevar disposiciones de

seguridad para evitar disparos accidentales.

Los interruptores accionados eléctricamente serán mandados por una maneta o selector con retorno a la posición cero.

Todas las manetas deberán poder ser enclavadas en la posición de "abierto".

Los relés dispondrán de dispositivos de indicación de la operación de los mismos. Estos dispositivos deberán ser claramente visibles desde el frente del cuadro sin necesidad de quitar la tapa del relé.

Los voltímetros y amperímetros serán del tipo empotrado, preferentemente de forma cuadrada con escala de 90 y en caja de 50 x 90 mm., precisión de 1% del valor de fondo de la escala.

Se instalarán los siguientes aparatos de medida:

a) - Un voltímetro digital con conmutador de acometida principal.

b) - Un amperímetro digital con conmutador principal.

Todos los circuitos de alarma deberán ser cableados hasta una regleta común que se instalará en cuadro y será accesible por la parte frontal.

Equipos de conexión de motores

Los equipos para control de motores serán de interior para uso estanco y antideflagrante.

El equipo será autoportante para montarlo adosado a la pared o espalda contra espalda, anclado al suelo de frente sin tensión, del tipo "metalclad", de diseño normalizado montaje completo en fábrica incluirá ensamblado y cableado completos, de forma que en la planta sólo sea necesario emplazar el equipo y conectar los circuitos de alimentación y salida.

Los arrancadores serán adecuados para arranque a plena tensión.

El equipo de control de motores incluirá dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos, y proporcionará un retardo mínimo de cinco segundos para la intensidad de rotor bloqueado. Este retardo se revisará y aumentará según se requiera en los motores con tiempos de

arranque normales.

El tamaño mínimo de arrancador será de 30 A.

Los motores de más de 7 C.V. se alimentarán a través de arrancadores estáticos.

Los motores de menos de 7 CV. se alimentarán a través de arrancadores directos provistos de los siguientes componentes, como mínimo:

- Interruptor automático.
- Interruptor diferencial.
- Contactor magnético.
- Relé térmico trifásico diferencial compulsador de rearme.
- Relés de reacceleración (si se requiere).
- Pulsador mantenido para parada de emergencia en el frente del cuadro.

Fusibles y ruptores

Los fusibles serán de alta capacidad de ruptura y siempre con indicador de fusión.

Los fusibles que vayan en circuitos, tales como alimentación de alumbrado y control, serán de alta capacidad de ruptura y acción extrarrápida, y acción lenta cuando vayan en el circuito de alimentación a motores.

Los cartuchos fusibles de hasta 63A tendrán una característica gI según UNE 21.103 con un poder de ruptura de 50 KA y llevarán incorporado un indicador de fusión.

Para la protección de la distribución general se emplearán fusibles NH-3NA con características gI UNE 21.103 y con indicador de fusión.

El sistema de fijación de las bases será a presión hasta 63 A y sobre pletina para mayores intensidades.

Desconector fusibles

Será tripolar y estará constituido por soporte y tapa. El soporte llevará bornas para la conexión de los tres conductores, contactos fijos con las bornas y sistema de fijación para montaje tras cuadro.

La tapa provista de manilla de abertura, llevará tres cortacircuitos fusibles de intensidad I de cartucho de fusión cerrada de la clase G.T.

CAPÍTULO V.MEDICION Y ABONO DE LAS OBRAS

5.1 NORMAS GENERALES

“El precio de los materiales incluye todos los trabajos, transportes y medios auxiliares que sean necesarios para la puesta de materiales a pie de obra.”

Todas las unidades de obra se medirán y abonarán por su volumen, por su superficie, por metro lineal, por kilogramo o por unidad, de acuerdo a como figuran especificadas en el Cuadro de Precios nº 1.

Paras las unidades nuevas que puedan surgir, y para las que sea preciso la redacción de un precio nuevo, se especificará claramente al acordarse éste, el modo de abono; en otro caso, se admitirá lo establecido en la práctica habitual o costumbre de la construcción.

Si el Contratista construye mayor volumen de cualquier clase de fábrica que el correspondiente a las formas y medidas que figuran en los planos, o de sus reformas autorizadas, ya sea por efectuar mal la excavación, por error, por su conveniencia, por alguna causa imprevista o por cualquier otro motivo, no le será de abono ese exceso de obra. Si, a juicio del Director de la Obra, dicho exceso resultase perjudicial, el Contratista tendrá la obligación de demoler la obra a su costa y rehacer nuevamente con las dimensiones debidas. En el caso de un aumento excesivo de excavación, el relleno necesario con el material que indique el Director Facultativo para restituir la obra a la geometría descrita en planos, será por cuenta exclusiva del Contratista.

Siempre que no se diga expresamente otra cosa en los Cuadros de Precios o en el presente Pliego, se considerarán incluidos en el importe de los precios del Cuadro de Precios nº 1, los agotamientos, entibaciones, relleno de exceso de excavación, transporte a vertedero, cualquiera que

sea la distancia, de los productos sobrantes, limpieza de las obras, medios auxiliares y, en general, todas las operaciones necesarias para terminar perfectamente la unidad de obra de que se trate.

Para aquellos materiales cuya medición se haya de realizar en pesa, el Contratista deberá situar, en los puntos que indique el Director de la obra, las básculas o instalaciones necesarias, cuyo empleo deberá ser precedido de la correspondiente aprobación del citado Director de la obra.

Cuando se autorice la conversión de peso a volumen o viceversa, los factores de conversión serán definidos por el Director de la obra.

Es obligación del Contratista la conservación de todas las obras y, por consiguiente, la reparación o reconstrucción de aquellas partes que hayan sufrido daños o que se compruebe que no reúnen las condiciones exigidas en el Pliego. Para estas reparaciones se atenderá estrictamente a las instrucciones que reciba del Director de la Obra. Esta obligación de conservar las obras se extiende, pues al Contratista el almacenaje y guardería de los acopios y la reposición de aquellos que se hayan perdido, destruido o dañado, cualquiera que sea la causa. Estas obligaciones expiran con el periodo de garantía.

En ningún caso el Contratista tendrá derecho a reclamación fundándose en insuficiencias de precios o en la falta de expresión explícita, en los precios o en el Pliego, de algún material u operación necesarios para la ejecución de una unidad de obra.

El Contratista está obligado a considerar conocer y estudiar previamente a la licitación cualquier tipo de cantera para excavación de préstamos, por lo que no tendrá derecho a reclamación alguna por este concepto.

En caso de duda de aplicación de los precios se seguirá el mismo criterio aplicado en la medición y valoración del presente Proyecto.

5.2 DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO

El despeje y desbroce del terreno natural realizado de acuerdo con lo especificado en este Pliego, incluye la operación de arranque de

arbolado, tocón, troceado y transporte a cualquier distancia a vertedero, incluyendo canon de vertido, que se contempla como una operación previa.

Esta unidad no es de abono y se considera incluida en el precio de la excavación en desmonte y en el del terraplén, salvo que en el Presupuesto se indique lo contrario. Si este fuera el caso, la partida se abonará por metros cuadrados realmente desbrozados, cualesquiera que sea la profundidad de desbroce necesaria. Sólo se abonarán los desbroces realmente necesarios para la ejecución del proyecto contratado.

5.3 REPOSICIONES

Se medirán y abonarán por la dimensión especificada en el Cuadro de Precios, metro lineal (m.l.), metro cuadrado (m²), metro cúbico (m³), de la unidad realmente ejecutada y referida únicamente a aquellas que, a juicio del Director de la Obra, sean consecuencia obligada de la ejecución del proyecto contratado.

Los precios incluyen todas las operaciones, materiales, mano de obra, maquinaria y medios auxiliares necesarios para la completa ejecución y perfecto acabado.

Todas las reparaciones de roturas o averías en los diversos servicios públicos o particulares, los tendrá que realizar obligatoriamente el Contratista por su cuenta exclusiva y sin derecho a abono de cantidad alguna.

5.4 OBSERVACIONES GENERALES A TODAS LAS EXCAVACIONES

El precio correspondiente a cualquier excavación comprende, salvo que se indique otras cosas en el Cuadro de Precios o en este Pliego, todos los trabajos necesarios para realizar y sacar los productos resultantes, o sea, la excavación a cualquier profundidad, elevación y carga de los productos, transporte a cualquier distancia a vertedero o lugar de empleo, descarga con acondicionamiento de la misma según las

circunstancias de la operación, y, en los casos que fuese preciso, las entibaciones y agotamientos necesarios, así como el posible canon de extracción o vertedero incluyendo las operaciones previas de despeje y desbroce del terreno así como la extracción de la capa de tierra vegetal, operaciones correspondientes a la señalización, medidas de seguridad y cierre necesarias, y de desagüe para evitar la entrada de aguas y su eliminación.

Los precios considerados de estas unidades se han formado, considerando las diferentes combinaciones de los productos posibles, incluso roca, no modificándose por tanto dichos precios por la posible variación de los materiales.

El aumento o disminución de los volúmenes de excavación respecto de los considerados en proyecto no producirán modificación alguna de dichos precios.

No será de abono el exceso de excavación sobre las mediciones del proyecto.

Para realizar los agotamientos el Contratista utilizará los medios e instalaciones adecuadas para agotar el agua y verterla en algún cauce o colector. Cuando estas operaciones den lugar a arrastres del terreno, se evitarán los agotamientos y se adoptarán las medidas que juzgue convenientes el Director de la obra. Serán de cuenta del Contratista incluso los agotamientos que se aprecien realizar durante el plazo de garantía de las obras.

El Contratista tiene la obligación de depositar a disposición de la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente, y en los lugares que designe el Director de la Obra, los materiales procedentes de las excavaciones.

5.5 DESMONTES Y PRÉSTAMOS

Se medirán por metros cúbicos (m³) resultantes de la diferencia entre el perfil natural del terreno y los correspondientes perfiles fijados en los Planos, midiéndose la longitud según el eje materializado en los Planos. Estas excavaciones se consideran en todo tipo de terreno incluso

roca.

Los precios considerados de estas unidades se han formado, considerando las diferentes combinaciones de los productos posibles, incluso roca, no modificándose por tanto dichos precios por este motivo.

El aumento o disminución de los volúmenes de excavación respecto de los considerados en proyecto no producirán modificación alguna de dichos precios.

No será de abono el exceso de excavación sobre las medidas del proyecto.

El precio incluye, además de las operaciones indicadas en el apartado 4 del Capítulo 6, las correspondientes a la señalización, medidas de seguridad y cierre temporal de la zona de los trabajos, así como el refino de la explanada de forma que su superficie no difiera de la teórica en más de quince milímetros (15 mm) cuando se compruebe con una regla de tres metros (3 m.) aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la explanada, y un acabado de los taludes suave, uniforme, ajustado a lo estipulado en planos totalmente acorde con la superficie del terreno natural colindante. También está incluida la preparación y compactación del terreno del fondo de la excavación.

Los perfiles del Proyecto se aprobarán o modificarán al efectuarse la comprobación de replanteo de las obras y, al pie de las diversas hojas de Planos, figurará la conformidad del Director de la obra, del Contratista, o de las personas en quienes estos deleguen. Durante la ejecución de los trabajos se sacarán cuantos perfiles transversales se estimen necesarios, conformándose igualmente las hojas correspondientes por ambas partes. No se admitirá ninguna reclamación del Contratista sobre el volumen resultante que no esté basada en las hojas anteriores citadas.

No será de abono el exceso de excavación producido sobre los perfiles señalados en los Planos, y los rellenos que hubiese que efectuar para conseguir la geometría prevista.

Los vertederos, una vez agotados, se enrasarán y acondicionarán hasta dejarlos en las condiciones que señale el Director de la Obra,

estando las operaciones necesarias incluidas en el precio.

La excavación en préstamos se medirá por metros cúbicos (m³) resultante de la diferencia entre el volumen del terraplén terminado y el volumen de terraplén ejecutado con tierras procedentes del desmonte, para lo que se tomarán los perfiles necesarios del terreno antes y después de ejecutado el terraplén.

El canon de extracción, carga, transporte y descarga del material de préstamo viene incluido en el precio de la unidad de terraplén procedente de préstamo.

Cuando la toma de préstamos se haga dentro de los límites del polígono para su empleo dentro de las obras contempladas en este proyecto no habrá lugar a abono por la excavación y transporte, puesto que estas operaciones están incluidas ya en el precio del relleno correspondiente.

5.6 EXCAVACIONES EN ZANJAS Y POZOS

Se medirán por los metros cúbicos (m³) resultantes de la diferencia entre el perfil natural del terreno y los correspondientes perfiles fijados en los Planos.

El precio, como el de todas las excavaciones, es incluso en roca incluyendo la posible excavación con martillo picador o el empleo de explosivos en su caso, además de las operaciones indicadas en el apartado 4, las correspondientes a la señalización, medidas de seguridad y cierre necesarias de desagüe para evitar la entrada de aguas o su eliminación.

En el precio está incluida la posible excavación a mano que fuese necesario ejecutar para el descubrimiento puntual de servicios existentes. Asimismo, el precio incluye el apeo o colgado de las tuberías de agua, electricidad y otros servicios, que fuese preciso descubrir y cuya posición no se modifique.

No será de abono el exceso de excavación producido sobre los perfiles señalados en los planos, ni los rellenos u otros trabajos que, como

consecuencia, hubiese que efectuar para restituir la geometría prevista.

Los precios de excavaciones en zanjas y pozos incluyen el despeje y desbroce del terreno, así como el transporte a vertedero de los productos sobrantes.

El precio correspondiente comprende todos los trabajos necesarios para realizar y sacar los productos resultantes, o sea, la excavación a cualquier profundidad, elevación y carga de los productos, transporte a vertedero o lugar de empleo a cualquier distancia, descarga y, en los casos que sea preciso, las entibaciones y agotamientos necesarios, así como el posible canon de vertedero, así como las operaciones correspondientes a la señalización, medidas de seguridad y cierre necesarias de desagüe para evitar la entrada de aguas y su eliminación. Los precios considerados de estas unidades se han formado, considerando las diferentes combinaciones de los productos posibles, incluso roca, no modificándose por tanto dichos precios por la posible variación de los materiales.

5.7 TERRAPLENES Y RELLENOS COMPACTADOS

Se medirán por metros cúbicos (m³) resultantes de la diferencia entre el perfil natural del terreno y los correspondientes perfiles fijados de los Planos, para lo que es de valor lo especificado en el Artículo 6.5. sobre comprobaciones de perfiles.

El aumento o disminución de los volúmenes de terraplén respecto de los considerados en proyecto no producirán modificación alguna de dichos precios.

No será de abono el exceso de relleno sobre las mediciones del proyecto.

El precio correspondiente comprende el coste de todas las operaciones necesarias para formar el terraplén o relleno, cualquiera que sea la procedencia de las tierras y la distancia del transporte, incluye la pequeña remoción de la base del terraplén para facilitar la trabazón del mismo con el terreno natural, el despeje y desbroce del terreno que va a

ser asiento del terraplén así como extracción de la capa de tierra vegetal, el agua que se precise para humedecer las tierras, el extendido y compactación de las mismas por tongadas de espesor definido por el Director de la obra y todas las operaciones previas de clasificación y acopios de suelos para la formación de terraplenes, así como el refinado de la explanada de forma que su superficie no difiera de la teoría en más de quince milímetros (15 mm.) cuando se compruebe con una regla de tres metros (3 m.) aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la explanada, y un acabado de los taludes suave, uniforme, ajustado a lo estipulado en planos totalmente acorde con la superficie del terreno natural colindante.

Asimismo, el precio incluye los materiales, el transporte y todos los trabajos adicionales necesarios en la zona de trabajo y la corrección de las irregularidades superiores a las tolerables, así como de los daños ocasionados por bajas temperaturas, paso de tráfico indebido y secuelas de una mala ejecución.

Para terraplenes procedentes de la excavación el precio de proyecto incluye la descarga de los productos en el lugar de empleo y en terraplenes procedentes de préstamos en el precio está incluido el canon de extracción, carga y transporte a cualquier distancia y descarga.

5.8 SUB-BASES Y BASES GRANULARES

Se medirán por metros cúbicos (m³) medidos según las secciones tipo que figuran en Planos, abonándose a los precios correspondientes de entre los que figuran en el Cuadro de Precios.

Los precios comprenden todos los gastos necesarios para la adquisición de los materiales, carga, transporte al lugar de empleo, descarga, extensión, humectación y compactación, así como los de cribado, machaqueo y, en general, todos los necesarios para la correcta terminación de las respectivas unidades de obra según las especificaciones del Proyecto.

5.9 BORDILLOS Y RIGOLAS

Se medirán por metros lineales (m) realmente colocados y medidos en el terreno, abonándose a los precios figurados en el Cuadro de Precios que serán de aplicación tanto a los bordillos rectos como curvos.

Los precios comprenden el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para una correcta terminación de la unidad de obra, incluido la excavación del asiento, el hormigón del cimiento, el encofrado del cimiento, rejuntado y perfilado y cortes con radial para el correcto ajuste de las piezas.

5.10 DEFINICIONES RELATIVAS A LAS OBRAS DE FÁBRICA Y MODO DE ABONAR LAS MISMAS

Se entiende por metro cúbico (m³) de fábrica de cualquier clase, el metro cúbico (m³) de obra ejecutada y completamente terminadas con arreglo a los Planos y a las prescripciones del presente Pliego. Los precios a aplicar son los detallados en el Cuadro de Precios nº 1 que se refieren al metro cúbico (m³) definido de esta manera y en ellos está comprendido el valor de todas las operaciones y materiales cualquiera que sea su procedencia, y de los gastos de toda clase necesarios para dejar terminado un metro cúbico con arreglo a todas las prescripciones a que queda obligado el Contratista.

En el precio de todas las fábricas están incluidos los andamios y demás elementos necesarios para su ejecución, así como los posibles empotramientos de piezas de hierro u otras, apertura de cajas en sillería y restantes unidades complementarias necesarias para la total terminación según las calidades y geometría definidos en Planos.

Únicamente se abonará el volumen de obras de fábrica realmente ejecutadas con arreglo a las condiciones y con sujeciones a los perfiles de replanteo y Planos de las mismas que figuren en el Proyecto o a las órdenes escritas del Director de la Obra.

Los huecos que, indebidamente, queden entre las excavaciones y las fábricas, incluso los resultantes de desprendimientos, deberán

rellenarse con el mismo tipo de fábrica sin que el Contratista perciba por ello cantidad adicional alguna.

5.11 HORMIGONES

Se medirá y abonará por los metros cúbicos (m³) de hormigón realmente colocados en obra, medidos sobre los perfiles definidos en los planos.

El precio correspondiente comprende el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su elaboración, transporte y correcta colocación y acabado en obra, así como los productos de curado.

En cualquier caso la tolerancia máxima admisible en el espesor del pavimento de hormigón de aceras y aparcamientos será de +/- 10% (el espesor no será admitido cuando sea inferior al 90% del especificado y no se abonará exceso alguno sobre el espesor especificado. Se admitirá un exceso de espesor de un 10% sobre lo especificado en planos no siendo este de abono.).

5.12 FÁBRICA DE LADRILLO

Se medirán y abonarán por los metros cúbicos (m³) ejecutados de acuerdo con las secciones y detalles definidos en Planos.

El precio correspondiente comprende el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para una correcta colocación y acabado de la unidad de obra, incluso el mortero de agarre a emplear en las juntas.

5.13 ACERO EN REDONDOS

Las armaduras se abonarán por su peso al precio que, para el kilogramo (Kg.) de acero en armadura se consigna en el Cuadro de Precios nº 1. El peso, para cada diámetro será el que se obtenga de aplicar una densidad de 7850 kg/m³ a la sección nominal de cada barra. El precio incluye los costes de adquisición del material, el transporte a pie de obra, corte, curvado y pérdidas que su preparación entraña, así como de todas las restantes operaciones para su colocación

y sujeción en obra.

Las longitudes de las diferentes barras se medirán según planos.

No serán de abono las armaduras que figuren incluidas en hormigones en los que en su definición del precio incluyan las armaduras de cualquier tipo de acero.

5.14 ENCOFRADOS

Se medirán y abonarán por los metros cuadrados (m²) de superficie de hormigón realmente encofrado, medida sobre Planos y aplicando el precio que corresponda de los detallados en el Cuadro de Precios nº 1. El precio correspondiente incluye todos los materiales, utensilios y mano de obra necesarios, el apuntalamiento, alineación y apeo del encofrado y las cimbras necesarias para su colocación, así como el desencofrado.

5.15 COLECTORES

Se medirán por metros lineales (m) realmente ejecutados medidos sobre plano de planta, según el eje de los conductos y descontado el espacio ocupado por los pozos de registro y cámaras de descarga, abonándose a los precios que, para cada diámetro, figuran en el Cuadro de Precios.

Los precios comprenden el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para la colocación y alineación de las tubulares y la correcta terminación de la unidad de obra, y los gastos de las pruebas preceptivas previas a la puesta en servicio.

5.16 TUBERÍAS DE ABASTECIMIENTO Y PIEZAS ESPECIALES

Todas las tuberías de abastecimiento de agua se abonarán por metro lineal (m) medidos según el eje, sin descontar los espacios ocupados por llaves y demás accesorios.

El precio comprende, adquisición y suministros de todos los materiales y elementos, transporte, manipulación y empleo de los

mismos, maquinaria mano de obra, juntas de cualquier clase, pruebas y, en general, cuantos materiales y operaciones sean precisas para la ejecución y puesta en servicio de la tubería. También incluye el precio el importe de aquellas piezas especiales, (codos, tes, conos de reducción, bridas, etc.) que no figuran en el Proyecto con precio unitario independiente.

5.17 VÁLVULAS, VENTOSAS E HIDRANTES

Se abonarán por unidad al precio que figuran en el Cuadro de Precios nº 1. Los precios se refieren a unidades totalmente terminadas, probadas y puestas en servicio, incluso las acometidas a las redes generales de acuerdo con el detalle figurado en Planos.

Todos los elementos definidos en el epígrafe del presente artículo, se ajustarán a las dimensiones y características reseñadas en este Proyecto, y serán de la mejor calidad.

En el caso de elementos que forman parte de un nudo consignado con un precio en el Cuadro de Precios nº1 se medirán por unidades totalmente ejecutadas, incluyendo la arqueta necesaria.

5.18 RED ELECTRICA

Se medirán y abonarán de acuerdo con los Cuadros de Precios del Proyecto.

5.19 MEDIOS AUXILIARES

Los precios relacionados en el Cuadro de Precios nº 1, aunque no se haga figurar de una manera explícita, comprenden la totalidad de los medios auxiliares que emplea o deba emplear el Contratista para la correcta ejecución de los trabajos, incluso los consumos de energía eléctrica, agua, etc., y por consiguiente no se abonará cantidad adicional alguna por dichos conceptos.

Los medios auxiliares que garanticen la seguridad del personal operario son de la única y exclusiva responsabilidad del Contratista.

5.20 OBRAS NO ESPECIFICADAS EN EL PRESENTE

CAPITULO

Las obras que no se encuentren especificadas en el presente proyecto se medirán y abonarán de acuerdo con los criterios deducibles de la propia definición de los precios que figuran en los Cuadros de Precios.

5.21 INDEMNIZACIÓN POR DAÑOS Y PERJUICIOS QUE SE ORIGINEN CON MOTIVO DE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista deberá adoptar, en cada momento, todas las medidas que se estimen necesarias para la debida seguridad de las obras.

En consecuencia, cuando por motivo de la ejecución de los trabajos, o durante el plazo de garantía, y a pesar de las precauciones adoptadas en la Construcción, se originasen averías o perjuicios en instalaciones y edificios públicos o privados, servicios, monumentos, jardines etc., el Contratista abonará el importe de reparación de los mismos.

5.22 MODO DE ABONAR LAS OBRAS DEFECTUOSAS PERO ADMISIBLES

Si alguna obra no se hallase ejecutada con arreglo a las condiciones del contrato y fuese, sin embargo, admisible a juicio del Director de la obra podrá ser recibida, provisionalmente o definitivamente en su caso, pero el Contratista quedará obligado a conformarse, sin derecho a reclamar alguna, con la rebaja que el Director de la Obra acuerde, salvo el caso en que el Contratista prefiera demolerla a su costa y rehacerla con arreglo a las condiciones del contrato.

5.23 MODO DE ABONAR LAS OBRAS CONCLUIDAS Y LAS INCOMPLETAS

Las obras concluidas con sujeción a las condiciones del contrato, se abonarán con arreglo a los precios del Cuadro Número uno (1) del Presupuesto.

Cuando por consecuencia de rescisión, o por otra causa, fuera preciso valorar las obras incompletas, se aplicarán los precios del Cuadro de Precios Número dos (2), sin que pueda pretender la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en dicho Cuadro.

Los abonos a cuenta de materiales acopiados y los abonos a cuenta de instalaciones y equipos se harán de acuerdo con las cláusulas del "Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para Contratación de Obras de Estado".

En ningún caso tendrá el Contratista derecho a ninguna reclamación fundada en la insuficiencia de los precios de los Cuadros o en omisión del coste de cualquiera de los elementos que constituyen los referidos precios.

5.24 CONDICIONES PARA FIJAR PRECIOS

CONTRADICTORIOS EN OBRAS NO PREVISTAS

Si se considerase necesaria la formación de precios contradictorios entre la Administración y el Contratista, este precio deberá fijarse con arreglo a lo establecido en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales, teniendo en cuenta el Reglamento General de Contratación.

La fijación del precio deberá hacerse precisamente antes de que se ejecute la obra a que debe aplicarse. Si por cualquier causa la obra hubiera sido ejecutada antes de llenar este requisito, el Contratista quedará obligado a conformarse con el precio que para la misma señale la Administración.

5.25 CUBICACIONES Y VALORACIÓN DE LAS OBRAS

A la terminación de cada una de las partes de la obra, se hará su

cubicación y valoración en el plazo de dos meses, y se exigirá que en ellas y en los Planos correspondientes firme el Contratista su conformidad, sin perjuicio de las modificaciones a que pueda dar lugar la liquidación general.

5.26 CERTIFICACIONES MENSUALES

Los trabajos u obras ejecutadas les serán abonadas al Contratista por certificaciones mensuales a buena cuenta aplicando a las unidades los precios del Cuadro con el abono del diecinueve por ciento (19%) de contrata y deducción de la baja de subasta.

5.27 PARTIDAS ALZADAS A JUSTIFICAR

De las partidas que figuran con cantidad alzada a justificar en los Presupuestos, sólo percibirá el Contratista la parte que proceda con arreglo a las unidades de obra ejecutadas, valoradas según los precios del Cuadro Número uno (1) del Presupuesto y demás condiciones de este Pliego, quedando afectadas por la baja de la subasta.

5.28 PRÓRROGA EN EL PLAZO DE EJECUCIÓN

Si la Administración acordase prorrogar el plazo de ejecución de las obras, o no pudieran recibirse al expirar el plazo de garantía por defecto de las mismas, el Contratista no tendrá derecho a reclamación bajo pretexto de mayores gastos en la conservación y vigilancia de las obras.

5.29 BALIZAMIENTO, SEÑALIZACIÓN, DESVÍOS DE TRAFICO Y DAÑOS INEVITABLES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Comprenden estos trabajos la adquisición, colocación, vigilancia y conservación de señales durante la ejecución de las obras, su guardería, construcción y conservación de desvíos semáforos y radios portátiles, y jornales de personal necesario para seguridad y regularidad del tráfico, y serán abonados por el Contratista sin derecho a indemnización alguna.

Cáceres, Junio 2015.

El autor del proyecto:

A handwritten signature in blue ink, consisting of a stylized 'C' followed by 'arlos', all enclosed within a large, loopy oval shape.

Fdo: Carlos Giraldo Román

DOCUMENTO N°4.
PRESUPUESTO

Presupuesto:

- Mediciones
- Cuadro de precios 1
- Cuadro de precios 2
- Presupuesto parciales
- Resumen de presupuesto

MEDICIONES

MEDICIONES

Nave industrial sin uso definido

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------

CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS

E02AM040	m2 DESBR.Y LIMP.TERRENO A MÁQUINA/ TRANSP. Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, retirando una capa de 10 cm de espesor aproximadamente, incluyendo la carga por medios mecánicos y el transporte al vertedero, con p.p. de medios auxiliares. Superficie del terreno	1	116,00	42,15		4.889,40	
							4.889,40
E02ZM030	m3 EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. Vigas de atado de cimentación Incremento para hormigón de limpieza	4 4	30,00 30,00	0,40 0,40	0,50 0,10	24,00 4,80	
							28,80
E02ZS030	m3 EXC.ZANJA SANEAM. T.DURO C/COMP Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, con compresor, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares. Tubería 90 mm Tubería 150 mm Tubería 300 mm Tubería 125 mm Tubería 100 mm Tubería 40 mm	1 1 1 1 1 1	2,40 74,70 32,40 7,80 10,00 16,10	0,40 0,40 0,40 0,40 0,40 0,40	0,70 0,70 0,70 0,70 0,70 0,70	0,67 20,92 9,07 2,18 2,80 4,51	
							40,15
E02PM030	m3 EXC.POZOS A MÁQUINA T.COMPACT Excavación en pozos en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares. Zapata central Zapata hastial Zapata esquina Mvto de tierra añadido para hormigón de limpieza	10 10 4 9,92	2,20 1,40 1,40	3,20 2,00 2,00	1,20 0,95 0,90	84,48 26,60 10,08 9,92	
							131,08
E02PS020	m3 EXC.ARQ.SANEAM.A MANO T.DUROS Excavación en arquetas o pozos de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, por medios manuales, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno, apisonado y extendido de las tierras procedentes de la excavación, y p.p. de medios auxiliares. Arqueta 50x50 Arqueta 70x70	5 2	0,50 0,70	0,50 0,70	0,50 0,70	0,63 0,69	
							1,32
E02T020	m3 TRANSP.VERTED.<10km.CARGA MEC Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga. Vigas de atado de cimentación Incremento para hormigón de limpieza Tubería 90 mm Tubería 150 mm Tubería 300 mm Zapata central Zapata hastial Zapata esquina Mvto de tierra añadido para hormigón de limpieza	4 4 1 1 1 10 10 4 9,92	30,00 30,00 2,40 74,70 32,40 2,20 1,40 1,40	0,40 0,40 0,40 0,40 0,40 3,20 2,00 2,00	0,50 0,10 0,70 0,70 0,70 1,20 0,95 0,90	24,00 4,80 0,67 20,92 9,07 84,48 26,60 10,08 9,92	

Presupuesto

Arqueta 50x50	5	0,50	0,50	0,50	0,63
Arqueta 70x70	2	0,70	0,70	0,70	0,69
Tubería 125 mm	1	7,80	0,40	0,70	2,18
Tubería 100 mm	1	10,00	0,40	0,70	2,80
Tubería 40 mm	1	16,10	0,40	0,70	4,51

201,35

MEDICIONES

Nave industrial sin uso definido

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------

CAPÍTULO 02 CIMENTACIONES

E04CM120	m3 HORM. HA-25/B/32/IIa CIM. V. GRÚA						
	Hormigón para armar HA-25/B/32/IIa, de 25 N/mm ² ., consistencia blanda, T _{máx} 32, ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado, curado y colocado. Según EHE-08 y DB-SE-C.						
	Zapata central	10	2,20	3,20	1,20		84,48
	Zapata hastial	10	1,40	2,00	0,95		26,60
	Zaoata esquina	4	1,40	2,00	0,90		10,08
	Vigas de atado de cimentación	4	30,00	0,40	0,50		24,00
							145,16
E04CM040	m3 HORM.LIMPIEZA HM-5/B/32 V.MANUAL						
	Hormigón en masa HL-150/C/TM, de 5 N/mm ² ., consistencia blanda, T _{máx} .32 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según EHE-08 y DB-SE-C.						
	Zapata central	10	2,20	3,20	0,10		7,04
	Zapata hastial	10	1,40	2,00	0,10		2,80
	Zapata esquina	4	1,40	2,00	0,10		1,12
	Vigas de atado de cimentación	4	30,00	0,40	0,10		4,80
							15,76
E04AP030	ud PLACA CIMEN.35x50x2,5cm. C/PERN.						
	Placa de anclaje de acero S 275 JR en perfil plano para atornillar en cimentación, de dimensiones 35x50x2,5 cm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 16 mm. de diámetro, con longitud total de 0,60 m. roscadas, angulares interiores 30x30 y plantilla superior., i/taladro central, totalmente colocado. Según normas EHE-08 y DB-SE.						
		14					14,00
							14,00
E04AP040	ud PLACA CIMEN.50x75x2,5cm. C/PERN.						
	Placa de anclaje de acero S 275 JR en perfil plano para atornillar en cimentación, de dimensiones 50x75x2,5 cm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 16 mm. de diámetro, con longitud total de 0,60 m. roscadas, angulares interiores 30x30 y plantilla superior., i/taladro central, totalmente colocado. Según normas EHE-08 y DB-SE.						
		10					10,00
							10,00
							10,00

MEDICIONES

Nave industrial sin uso definido

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

CAPÍTULO 03 RED HORIZONTAL SANEAMIENTO**SUBCAPÍTULO 3.1 Conducción tuberías**

E03CPE010	m. TUBERÍA ENTERRADA PVC D=90 mm Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 90 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de espesor, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el DB-HS5. Tubería 90 mm	1	2,40		2,40
					2,40
E03CPE040	m. TUBERÍA ENTERRADO PVC D=160mm Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 160 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de espesor, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el DB-HS5. Tubería 160 mm	1	74,70		74,70
					74,70
E03CPE030	m. TUBERÍA ENTERRADA PVC D=125mm Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 125 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de espesor, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el DB-HS5. Tubería 125 mm	1	7,80		7,80
					7,80
E03CPE020	m. TUBERÍA ENTERRADA PVC D=110mm Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 110 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de espesor, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el DB-HS5. Tubería 110 mm	1	10,00		10,00
					10,00
E03CPE070	m. TUBERÍA ENTERRADO PVC D=315mm Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 315 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de espesor, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el DB-HS5. Tubería 315 mm	1	32,40		32,40
					32,40
E12SBV020	m. TUBERÍA DE PVC SERIE C 40 mm. Tubería de PVC sanitaria tipo C, de 40 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desague, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, totalmente instalada y funcionando. Según DB-HS 4. Tubería 40 mm	1	16,10		16,10
					16,10

SUBCAPÍTULO 3.3 VARIOS

E12SGB020 ud BOTE SIFÓNICO PVC D=110 EMPOT.

Suministro y colocación de bote sifónico de PVC, de 110 mm. de diámetro, colocado en el grueso del forjado, con cuatro entradas de 40 mm., y una salida de 50 mm., y con tapa de PVC, con sistema de cierre por lengüeta de caucho a presión, totalmente instalado, incluso con conexionado de las canalizaciones que acometen y colocación del ramal de salida hasta el manguetón del inodoro, con tubería de PVC de 50 mm. de diámetro, funcionando. Según DB-HS 4.

1

1,00

1,00

MEDICIONES

Nave industrial sin uso definido

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

CAPÍTULO 04 PAVIMENTOS

E04SM060 m2 SOLERA HORMI.HM-25/B/16/l e=15cm
 Solera de hormigón en masa de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-25/B/16/l, de central, i/vertido, curado, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según normativa en vigor DB-SE-C y EHE-08.

1 30,00 30,00 900,00

900,00

CAPÍTULO 05 ESTRUCTURA

E05AAL010 kg ACERO S275 JR ESTR. SOLDADA
 Acero laminado S275 JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado. Según DB-SE-A.

30713,55 30.713,55

30.713,55

E05AC030 m. CORREA CHAPA PERF. TIPO CF 225x2,5
 Correa realizada con chapa conformada en frío tipo C, i/p.p. de despuntes y piezas especiales. Totalmente montada y colocada. Según CTE-DB-SE-A.

600 600,00

600,00

MEDICIONES

Nave industrial sin uso definido

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------

CAPÍTULO 06 CERRAMIENTOS

E06PA010 m2 Cerramiento con placa alveolar vertical de longitud máxima 8 m
Cerramiento con placa alveolar vertical de longitud máxima 8 m. y altura de placa de 1.20 m., compuesta por placa alveolar pretensada de 14 cm. de espesor. Peso de placa 256 kg./ml., realizada en hormigón H-30 de resistencia característica 30 N/mm.2, acero pretensado AH-1765-R2 de resistencia característica 1.530 N/mm2. Incluido formación de huecos de ventanas y puertas con alturas multiples de 1.20 m. Terminación lisa en hormigón gris para pintar.

Panel prefabricado	48	2,50	8,00	960,00
Puerta principal	-3	3,50	4,00	-42,00
Ventana V1	-2	0,60	0,60	-0,72
Ventana V2	-3	1,20	1,20	-4,32
Ventana V3	-3	1,50	1,20	-5,40

907,56

E06LD010 m2 FÁB.LADRILLO 1/2 p. HUECO DOBLE

Fábrica de ladrillo doble de 25x12x8 cm. de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, mortero tipo M-5, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/ DB-SE-F y RC-08, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.

	2	1,90	3,00	11,40
	2	2,75	3,00	16,50
	4	2,10	3,00	25,20
	2	1,00	3,00	6,00
Puertas P1	-6	0,90	2,10	-11,34
	1	6,10	3,00	18,30
	1	10,00	3,00	30,00
Puertas P2	-2	0,90	2,10	-3,78

92,28

CAPÍTULO 07 CUBIERTA**E07IMP026** m2 CUB.PANEL CHAPA PRELACA+GALVA-50

Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada la cara exterior y galvanizada la cara interior de 0,5 mm. con núcleo de poliestireno expandido de 20 kg/m3. con un espesor de 50 mm., clasificado M-1 en su reacción al fuego, colocado sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud. Según DB-HS.

Cubierta a dos aguas con 10% pte	904,49			904,49
----------------------------------	--------	--	--	--------

904,49

MEDICIONES

Nave industrial sin uso definido

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------

CAPÍTULO 08 REVESTIMIENTOS, ALICATADOS y FALSOS TECHOS

E11ABC010	m2 ALIC.AZULE.BLANCO 15x15 T.ÚNICO						
	Alicatado con azulejo blanco 15x15 cm. tipo único, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga 1/6 (mortero tipo M-5), i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.Segun RC-08.						
	Aseo masculino	1	5,00	3,00			15,00
		1	4,00	3,00			12,00
		5	2,10	3,00			31,50
		2	1,00	3,00			6,00
		2	2,75	3,00			16,50
		2	1,90	3,00			11,40
	Puertas	-6	0,90	2,10			-11,34
	Aseo femenino	1	5,00	3,00			15,00
		1	4,00	3,00			12,00
		5	2,10	3,00			31,50
		2	1,00	3,00			6,00
		2	2,75	3,00			16,50
		2	1,90	3,00			11,40
	Puertas	-6	0,90	2,10			-11,34
							162,12
E08FAE040	m2 F.TECHO ESCAY.DESMON.120x60 P.V.						
	Falso techo desmontable de placas de escayola aligeradas con panel fisurado de 120x60 cm. suspenso de perfilera vista lacada en blanco, comprendiendo perfiles primarios, secundarios y angulares de borde fijados al techo, i/p.p. de accesorios de fijación, montaje y desmontaje de andamios, medido deduciendo huecos.						
	Aseos	2	6,10	5,00			61,00
							61,00
E10EGB060	m2 SOLADO GRES 41x41 cm.						
	Solado de baldosa de gres de 41x41 cm. recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (mortero tipo M-5), i/cama de 2 cm. de arena de río, p.p. de rodapié del mismo material de 8x41 cm., rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido en superficie realmente ejecutada. Según RC-08.Según condiciones del CTE, recogidas en el Pliego de Condiciones.						
	Aseos	2	6,10	5,00			61,00
							61,00
E08PEM010	m2 GUARNECIDO MAESTREADO Y ENLUCIDO						
	Guarnecido maestreado con yeso negro y enlucido con yeso blanco en paramentos verticales y horizontales de 15 mm. de espesor, con maestras cada 1,50 m. incluso formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con pavimento, p.p. de guardavivos de plástico y metal y colocación de andamios (hasta 3 m de altura), medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.						
	Paramento aseos	1	6,10		3,00		18,30
		2	5,00		3,00		30,00
		-2		0,90	2,10		-3,78
							44,52

MEDICIONES

Nave industrial sin uso definido

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

CAPÍTULO 09 RED VERTICAL SANEAMIENTO

E12SNP010	m. CANALÓN DE PVC DE 12,5 cm. Canalón de PVC, de 12,5 cm. de diámetro, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.	4	15,00			60,00
						60,00
E12SJP020	m. BAJANTE DE PVC SERIE F. 90 mm. Bajante de PVC serie F, de 90 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta labiada, colocada con abrazaderas metálicas, totalmente instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según DB-HS 5.	4		8,00		32,00
						32,00

MEDICIONES

Nave industrial sin uso definido

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------

CAPÍTULO 10 ABASTECIMIENTO y SANITARIOS**SUBCAPÍTULO 10.1 CONTADOR**

E12FCIA010	ud CONTADOR 1 1/4" EN ARMARIO 32 mm						
	Contador de agua de 1 1/4", colocado en armario de acometida, con conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos llaves de corte de esfera de 32 mm., grifo de purga, válvula de retención y demás material auxiliar, totalmente montado y funcionando, incluso timbrado del contador por el Ministerio de Industria, sin incluir la acometida, ni la red interior. Según DB-HS 4.	1				1,00	
							1,00

SUBCAPÍTULO 10.2 TUBERÍAS

E12FTL040	m. TUBERÍA POLIETILENO 32 mm.1 1/4"						
	Tubería de polietileno sanitario, de 32 mm. (1 1/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial. Según DB-HS 4.	2	39,00			78,00	
							78,00
E12FTC040	m. TUBERÍA DE COBRE DE 22 mm.						
	Tubería de cobre rígido, de 22 mm. de diámetro nominal, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. Según DB-HS 4.	2	6,50			13,00	
							13,00
E12FTC020	m. TUBERÍA DE COBRE DE 13/15 mm.						
	Tubería de cobre recocido, de 13/15 mm. de diámetro nominal, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. Según DB-HS 4.	2	14,30			28,60	
							28,60

SUBCAPÍTULO 10.3 INODOROS

E16ANS020	ud INODORO MINUSVÁLIDO TANQUE BAJO						
	Inodoro especial para minusválidos de tanque bajo y de porcelana vitrificada blanca, fijado al suelo mediante 4 puntos de anclaje, dotado de asiento ergonómico abierto por delante y tapa blancos, y cisterna con mando neumático, totalmente instalado y funcionando, incluso p.p. de llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. de 1/2".	2				2,00	
							2,00
E16ANB020	ud INODORO T.BAJO S.NORMAL, BLANCO						
	Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).	2				2,00	
							2,00

SUBCAPÍTULO 10.4 LAVABOS

E16ALS010	ud LAV.MINUSV.C/AP.CODOS G.MONOMAN.		
	Lavabo especial para minusválidos, de porcelana vitrificada en color blanco, con cuenca cóncava, apoyos para codos y alzamiento para salpicaduras, provisto de desagüe superior y jabonera lateral, colocado mediante pernos a la pared, y con grifo mezclador monomando, con palanca larga, con aireador y enlaces de alimentación flexibles, cromado, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.	2	2,00
			2,00
E16ALA030	ud LAV.56x46 S.NORM.BLA.G.REPISA		
	Lavabo de porcelana vitrificada blanco de 56x46 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifos de repisa cromados, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.	2	2,00
			2,00
E16BW030	ud EMPUÑAD.LAT.SEGUR.MINUSV. P/INOD		
	Empuñadura lateral de seguridad para inodoro-bidé, especial para minusválidos, de 70x19 cm. de medidas totales, abatible y dotada de portarrollos, compuesta por tubos cromados, con fijaciones empotradas a la pared, totalmente instalada, incluso con p.p. de accesorios y remates.	2	2,00
			2,00
E16BA020	ud CONJ.ACESORIOS PORC. P/EMPOTR.		
	Suministro y colocación de conjunto de accesorios de baño, en porcelana blanca, colocados empotrados como el alicatado, compuesto por: 1 toallero, 1 jabonera-esponjera, 1 portarrollos, 1 percha y 1 repisa; totalmente montados y limpios.	2	2,00
			2,00

SUBCAPÍTULO 10.5 PLATO DUCHA

E16ADP030	ud P.DUCHA PORC.80x80 BLA.G.MBLO.		
	Plato de ducha de porcelana, de 80x80 cm., blanco, con grifería mezcladora exterior monobloc, con ducha teléfono de caudal regulable, flexible de 150 cm. y soporte articulado, cromada, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 40 mm., totalmente instalada y funcionando.	2	2,00
E16WW010	ud LLAVE DE PASO 1/2" SERIE NORMAL		
	Suministro y colocación de llave de paso, de 1/2" de diámetro, empotrada, de paso recto, con cruce-ta cromada e índice de serie normal, colocada roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando.	16	16,00
			16,00

MEDICIONES

Nave industrial sin uso definido

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------

CAPÍTULO 11 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

E12EGI010	ud MÓD.CONTAD.MEDIDA IND.<250 A. Módulo para contadores de medida indirecta hasta 250 A., incluso bases cortacircuitos, fusibles de protección de la línea repartidora calibrados en 250 A. y transformador.Según REBT.	1				1,00	
							1,00
E12EGMM010	ud CGP. Y MEDIDA <63A.P/1CONT.MONO. Caja general de protección y medida hasta 63A. para 1 contador monofásico, incluso bases cortacircuitos y fusibles para protección de línea repartidora; para empotrar.Según REBT.	1				1,00	
							1,00
E12ECM070	m. CIRCUITO MONOF. COND. Cu 16 mm2 + TT Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=36/gp5, conductores de cobre rígido de 16 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.Según REBT.	1	120,00			120,00	
							120,00
E12ECT070	m. CIRCUITO TRIF. COND. Cu 25 mm2. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 50 A. o una potencia de 26 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 25 mm2. de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 36 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.Según REBT.	1	1,20			1,20	
							1,20
E12ECM050	m. CIRC. MONOF. COND.Cu 1,5 mm2.+TT Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm2, aislamiento VV 750 V., sistema monofásico (fase, neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.Según REBT.	2	22,00			44,00	
		2	45,00			90,00	
		2	68,00			136,00	
							270,00
E12ECM030	m. CIRCUITO MONOF. COND. Cu 4 mm2 + TT Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 4 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.Según REBT.	2	7,00			14,00	
							14,00
E12ECM020	m. CIRCUITO MONOF. COND. Cu 2,5 mm2 +TT Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.Según REBT.	2	86,50			173,00	
							173,00
E12EIAC020	ud LUM.ESPAC.PARA LÍNEA CONT. 1x36W Luminaria para suspender de 1x36 W. AF y formar línea continua de iluminación, con difusor de lamas transversales de aluminio anodizado, con protección IP20 clase I, cuerpo de perfil de aluminio extruido, piezas especiales de unión, codos, finales, sistema de suspensión, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluorescente estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. Según REBT.	8				8,00	

Presupuesto

E12EIEL050	ud LUM.EMPOT.DIF.LAM.AL.BLA.3x36 W. Luminaria de empotrar, de 3x36 W. AF con difusor de lamas de aluminio pintadas en blanco, con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa esmaltada en blanco, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. Según REBT.	34	34,00	8,00
E12EMOB030	ud BASE ENCHUFE NORMAL Base de enchufe normal realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe normal 10 A.(II), totalmente instalada.Según REBT.	11	11,00	34,00
E12ETE010	m. RED TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA 35 mm2. Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm2, uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba.Según REBT.	1	30,00	11,00
E12EIA016	ud LAMPARA VAPOR SODIO 150 W	3	3,00	30,00
				3,00

MEDICIONES

Nave industrial sin uso definido

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------

CAPÍTULO 12 INST. CONTRA INCENDIOS

E12PFAE010	ud PULSADOR DE ALARMA CON CRISTAL Pulsador de alarma. Medida la unidad instalada.	2				2,00	
							2,00
E12PFEA010	ud EXTINTOR POLVO ABC 3 kg.PR.INC Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 3 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. Según Norma UNE de aplicación, y certificado AENOR.	5				5,00	
							5,00
E12EIM010	ud BLQ.AUTO.EMER. 30 lm. Luminaria de emergencia autónoma de 30 lúmenes, telemandable, autonomía superior a 1 hora, equipada con batería Ni.Cd estanca de alta temperatura. Según REBT y DB-SI.	7				7,00	
							7,00
E12PFJ010	ud SEÑAL POLIESTIRENO EXTINTOR Señalización en poliestireno indicador vertical de situación extintor, de dimensiones 297x420 mm. Medida la unidad instalada.	5				5,00	
							5,00
E12PFJ020	ud SEÑAL POLIESTIRENO DE 210/297 mm Señalización de equipos contra incendios, señales de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, uso obligatorio, evacuación y salvamento, en poliestireno de 1 mm., de dimensiones 210x297 mm. Medida la unidad instalada.	2				2,00	
							2,00

MEDICIONES

Nave industrial sin uso definido

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------

CAPÍTULO 13 CARPINTERÍA y CERRAJERÍA**SUBCAPÍTULO 13.1 PUERTAS**

E13MPPL010 ud P.P. LISA HUECA, PINO LACADA

Puerta de paso ciega normalizada, serie económica, lisa hueca (CLH) de pino melis lacada, con cerco directo de pino macizo 70x50 mm., tapajuntas lisos de DM rechapados de pino 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, totalmente montada, incluso p.p. de medios auxiliares.

6

6,00

6,00

E13CPL150 ud P.CHAPA DOBLE 90x210 C/REJILLA

Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 90x210 cm. y rejilla de ventilación, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).

2

2,00

2,00

E13CGC010 m2 PUERTA CORRED.SUSP.CH.PLEGADA

Puerta corredera suspendida de una hoja, accionamiento manual, formada por cerco, bastidor y refuerzos de tubo de acero laminado, hoja ciega de chapa plegada de acero galvanizado de 0,8 mm. sistema de desplazamiento colgado, con guía inferior, topes, cubreguía, tiradores, pasadores, cerradura de contacto y demás accesorios necesarios, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).

3

3,50

4,00

42,00

42,00

SUBCAPÍTULO 13.2 VENTANAS

E13ALA100 ud VENT.AL.LB.BASCULANTE 60x60cm.

Ventana basculante eje horizontal de 1 hoja de aluminio lacado blanco, de 60x60 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.

2

2,00

2,00

E13ALA040 ud VENT.AL.LB.CORRED. 2H.120x120cm.

Ventana corredera de 2 hojas de aluminio lacado blanco, de 120x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas y herrajes de deslizamiento y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.

3

3,00

3,00

E13PAZ030 ud VENT.CORRED.PVC 2 HOJ.150x120cm.

Ventana de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 2 hojas correderas, de 150x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas y herrajes bicromatados deslizamiento y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.

3

3,00

3,00

MEDICIONES

Nave industrial sin uso definido

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------

CAPÍTULO 14 PINTURAS

E15IPA010 m2 PINTU.PLÁSTICA LISA BLANCA MATE

Pintura plástica lisa mate en blanco, sobre paramentos horizontales y verticales, lavable dos manos, incluso mano de imprimación de fondo, plastecido y mano de acabado.

1	6,10	3,00	18,30
2	5,00	3,00	30,00
-2		0,90	2,10

 44,52
CAPÍTULO 15 GESTIÓN DE RESIDUOS

G02TTT020 m3 RETIRADA DE TIERRAS N.P. A PLANTA DE VALORIZ. DIST. MÁX. 10 km

Retira de tierras en obra de nueva planta a vertedero autorizado situado a una distancia máxima de 10 km, formada por: carga, transporte, descarga y canon de vertido. Medido el volumen esponjado.

201,35	201,35
--------	--------

 201,35

MEDICIONES

Nave industrial sin uso definido

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------

CAPÍTULO 16 URBANIZACIÓN PARCELA

E06BHB020 m2 FÁB.BLOQ.HORM.BLAN.40x20x15 C/V

Fábrica de bloques huecos de hormigón blanco de 40x20x15 cm. colocado a una cara vista, recibidos con mortero de cemento blanco BL-II 42,5 R y arena de río 1/4, mortero M-10/BL, rellenos de hormigón HA-25/P/20/I y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, limpieza y medios auxiliares, medida deduciendo huecos superiores a 2 m2. Según DB-SE-F y RC-08.

Fachada c/ esquiladores	1	36,30		0,50	18,15
Fachada c/ herreros	1	34,41		0,50	17,21

35,36

E13JVAG050 m. M.ANUD.GALV.150x18x30/100 1,50m.

Cercado de 1,50 m. de altura realizado con malla anudada galvanizada en caliente, trama 150x18x30/100 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm. de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones y tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, totalmente montada i/ replanteo y recibido de postes con hormigón HM-12,5/P/20.

Fachada c/ esquiladores	1	42,30			42,30
	-1	6,00			-6,00
Fachada c/ herreros	1	42,16			42,16
	-1	7,75			-7,75

70,71

E13CCH010 m2 CANCELA TUBO ACERO LAMI.FRÍO

Cancela formada por cerco y bastidor de hoja con tubos huecos de acero laminado en frío de 60x40x2 mm. y barros de tubo de 40x20x1 mm. soldados entre sí; patillas para recibido, herrajes de colgar y seguridad, cerradura y manivela a dos caras, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra (sin incluir recibido de albañilería).

	1	6,00		2,00	12,00
	1	7,75		2,00	15,50

27,50

E04SM010 m2 SOLERA HORMIG.HM-15/B/16 e=10cm

Solera de hormigón en masa de 10 cm. de espesor sin uso estructural, realizada con hormigón HM-15/B/16, de central, i/vertido, curado, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según la normativa vigente EHE-08 y DB-SE-C.

	2	35,00		5,00	350,00
	2	30,00		2,50	150,00

500,00

MEDICIONES

Nave industrial sin uso definido

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------

CAPÍTULO 17 SEGURIDAD y SALUD

Partida correspondiente al estudio de Seguridad y Salud justificado en el Anejo nº13 del presente proyecto.

	1					1,00
--	---	--	--	--	--	------

1,00

CUADRO DE PRECIOS 1

CUADRO DE PRECIOS 1

Nave industrial sin uso definido

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS			
E02AM040	m2	DESBR.Y LIMP.TERRENO A MÁQUINA/ TRANSP. Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, retirando una capa de 10 cm de espesor aproximadamente, incluyendo la carga por medios mecánicos y el transporte al vertedero, con p.p. de medios auxiliares.	1,44
			UN EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
E02ZM030	m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	11,47
			ONCE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
E02ZS030	m3	EXC.ZANJA SANEAM. T.DURO C/COMP Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, con compresor, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares.	30,22
			TREINTA EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS
E02PM030	m3	EXC.POZOS A MÁQUINA T.COMPACT Excavación en pozos en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.	12,23
			DOCE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS
E02PS020	m3	EXC.ARQ.SANEAM.A MANO T.DUROS Excavación en arquetas o pozos de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, por medios manuales, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno, apisonado y extendido de las tierras procedentes de la excavación, y p.p. de medios auxiliares.	51,72
			CINCUENTA Y UN EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
E02T020	m3	TRANSP.VERTED.<10km.CARGA MEC Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	10,42
			DIEZ EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

Nave industrial sin uso definido

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 02 CIMENTACIONES			
E04CM120	m3	HORM. HA-25/B/32/IIa CIM. V. GRÚA Hormigón para armar HA-25/B/32/IIa, de 25 N/mm ² ., consistencia blanda, T _{máx} 32, ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado, curado y colocado. Según EHE-08 y DB-SE-C.	85,53
			OCHENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
E04CM040	m3	HORM.LIMPIEZA HM-5/B/32 V.MANUAL Hormigón en masa HL-150/C/TM, de 5 N/mm ² ., consistencia blanda, T _{máx} .32 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según EHE-08 y DB-SE-C.	70,25
			SETENTA EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS
E04AP030	ud	PLACA CIMEN.35x50x2,5cm. C/PERN. Placa de anclaje de acero S 275 JR en perfil plano para atornillar en cimentación, de dimensiones 35x50x2,5 cm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 16 mm. de diámetro, con longitud total de 0,60 m. roscadas, angulares interiores 30x30 y plantilla superior., i/taladro central, totalmente colocado. Según normas EHE-08 y DB-SE.	45,31
			CUARENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS
E04AP040	ud	PLACA CIMEN.50x75x2,5cm. C/PERN. Placa de anclaje de acero S 275 JR en perfil plano para atornillar en cimentación, de dimensiones 50x75x2,5 cm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 16 mm. de diámetro, con longitud total de 0,60 m. roscadas, angulares interiores 30x30 y plantilla superior., i/taladro central, totalmente colocado. Según normas EHE-08 y DB-SE.	59,83
			CINCUENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

Nave industrial sin uso definido

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 03 RED HORIZONTAL SANEAMIENTO			
SUBCAPÍTULO 3.1 Conducción tuberías			
E03CPE010	m.	TUBERÍA ENTERRADA PVC D=90 mm Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 90 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de espesor, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el DB-HS5.	10,55
			DIEZ EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
E03CPE040	m.	TUBERÍA ENTERRADO PVC D=160mm Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 160 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de espesor, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el DB-HS5.	17,94
			DIECISIETE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
E03CPE030	m.	TUBERÍA ENTERRADA PVC D=125mm Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 125 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de espesor, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el DB-HS5.	15,71
			QUINCE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS
E03CPE020	m.	TUBERÍA ENTERRADA PVC D=110mm Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 110 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de espesor, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el DB-HS5.	14,42
			CATORCE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
E03CPE070	m.	TUBERÍA ENTERRADO PVC D=315mm Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 315 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de espesor, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el DB-HS5.	36,20
			TREINTA Y SEIS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS
E12SBV020	m.	TUBERÍA DE PVC SERIE C 40 mm. Tubería de PVC sanitaria tipo C, de 40 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, totalmente instalada y funcionando. Según DB-HS 4.	5,72
			CINCO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 3.2 Arquetas

E03AACB010	ud ARQUETA PIE/BAJADA 50x50x50 cm Arqueta a pie de bajante registrable, de 50x50x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/32 de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, realizando medias cañas en los encuentros entre los paramentos, con codo de PVC de 45°, para evitar el golpe de bajada en la solera, y con tapa de hormigón armado prefabricada, conformando un cierre hermético mediante la colocación de una junta de goma perimetral, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ normas de diseño recogidas en el DB-HS5.	80,96
	OCHENTA EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
E03AACP010	ud ARQUETA ENT.DE PASO 50x50x50 cm Arqueta enterrada no registrable, de 50x50x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/32 de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, realizando medias cañas en los encuentros entre paramentos, con tapa de hormigón armado prefabricada, conformando un cierre hermético mediante la colocación de una junta de goma perimetra y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ normas de diseño recogidas en el DB-HS5.	72,18
	SETENTA Y DOS EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	
E03AACP020	ud ARQUETA ENT.DE PASO 70x70x70 cm Arqueta enterrada no registrable, de 70x70x70 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/32 de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, realizando medias cañas en los encuentros entre paramentos, con tapa de hormigón armado prefabricada, conformando un cierre hermético mediante la colocación de una junta de goma perimetra y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ normas de diseño recogidas en el DB-HS5.	93,87
	NOVENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
E03AACR030	ud ARQUETA REGISTRO 70x70x70 cm. Arqueta de registro de 70x70x70 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/32 de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, realizando medias cañas en los encuentros entre paramentos y con tapa de hormigón armado prefabricada, conformando un cierre hermético mediante la colocación de una junta de goma perimetral, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/normas de diseño recogidas en el DB-HS5.	93,87
	NOVENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	

SUBCAPÍTULO 3.3 VARIOS

E12SGB020	ud BOTE SIFÓNICO PVC D=110 EMPOT. Suministro y colocación de bote sifónico de PVC, de 110 mm. de diámetro, colocado en el grueso del forjado, con cuatro entradas de 40 mm., y una salida de 50 mm., y con tapa de PVC, con sistema de cierre por lengüeta de caucho a presión, totalmente instalado, incluso con conexionado de las canalizaciones que acometen y colocación del ramal de salida hasta el manguetón del inodoro, con tubería de PVC de 50 mm. de diámetro, funcionando. Según DB-HS 4.	28,20
	VEINTIOCHO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Nave industrial sin uso definido

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
--------	----	---------	--------

CAPÍTULO 04 PAVIMENTOS

E04SM060	m2	SOLERA HORMI.HM-25/B/16/l e=15cm Solera de hormigón en masa de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-25/B/16/l, de central, i/vertido, curado, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según normativa en vigor DB-SE-C y EHE-08.	12,76
			DOCE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CAPÍTULO 05 ESTRUCTURA

E05AAL010	kg	ACERO S275 JR ESTR. SOLDADA Acero laminado S275 JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado. Según DB-SE-A.	1,95
			UN EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
E05AC030	m.	CORREA CHAPA PERF. TIPO CF 225x2,5 Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z, i/p.p. de despuntes y piezas especiales. Totalmente montada y colocada. Según CTE-DB-SE-A.	12,63
			DOCE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

CAPÍTULO 06 CERRAMIENTOS

E06PA010	m2	Cerramiento con placa alveolar vertical de longitud máxima 8 m Cerramiento con placa alveolar vertical de longitud máxima 8 m. y altura de placa de 2.50 m., compuesta por placa alveolar pretensada de 14 cm. de espesor. Peso de placa 256 kg./ml., realizada en hormigón H-30 de resistencia característica 30 N/mm.2, acero pretensado AH-1765-R2 de resistncia característica 1.530 N/mm2. Incluido formación de huecos de ventanas y puertas con alturas multiples de 1.20 m. Terminación lisa en hormigón gris para pintar.	38,97
			TREINTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
E06LD010	m2	FÁB.LADRILLO 1/2 p. HUECO DOBLE Fábrica de ladrillo doble de 25x12x8 cm. de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, mortero tipo M-5, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/ DB-SE-F y RC-08, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.	19,78
			DIECINUEVE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 07 CUBIERTA

E07IMP026	m2	CUB.PANEL CHAPA PRELACA+GALVA-50 Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada la cara exterior y galvanizada la cara interior de 0,5 mm. con núcleo de poliestireno expandido de 20 kg/m3. con un espesor de 50 mm., clasificado M-1 en su reacción al fuego, colocado sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud. Según DB-HS.	37,89
			TREINTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

Nave industrial sin uso definido

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 08 REVESTIMIENTOS, ALICATADOS y FALSOS TECHOS			
E11ABC010	m2	ALIC.AZULE.BLANCO 15x15 T.ÚNICO Alicatado con azulejo blanco 15x15 cm. tipo único, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga 1/6 (mortero tipo M-5), i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.Segun RC-08.	19,92
		DIECINUEVE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
E08FAE040	m2	F.TECHO ESCAY.DESMON.120x60 P.V. Falso techo desmontable de placas de escayola aligeradas con panel fisurado de 120x60 cm. suspendido de perfilera vista lacada en blanco, comprendiendo perfiles primarios, secundarios y angulares de borde fijados al techo, i/p.p. de accesorios de fijación, montaje y desmontaje de andamios, medido deduciendo huecos.	15,74
		QUINCE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
E10EGB060	m2	SOLADO GRES 41x41 cm. Solado de baldosa de gres de 41x41 cm. recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (mortero tipo M-5), i/cama de 2 cm. de arena de río, p.p. de rodapié del mismo material de 8x41 cm., rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido en superficie realmente ejecutada. Según RC-08.Según condiciones del CTE, recogidas en el Pliego de Condiciones.	30,57
		TREINTA EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
E08PEM010	m2	GUARNECIDO MAESTREADO Y ENLUCIDO Guarnecido maestreado con yeso negro y enlucido con yeso blanco en paramentos verticales y horizontales de 15 mm. de espesor, con maestras cada 1,50 m. incluso formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con pavimento, p.p. de guardavivos de plástico y metal y colocación de andamios (hasta 3 m de altura), medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.	6,63
		SEIS EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	

CAPÍTULO 09 RED VERTICAL SANEAMIENTO

E12SNP010	m.	CANALÓN DE PVC DE 12,5 cm. Canalón de PVC, de 12,5 cm. de diámetro, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.	11,55
		ONCE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
E12SJP020	m.	BAJANTE DE PVC SERIE F. 90 mm. Bajante de PVC serie F, de 90 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta labiada, colocada con abrazaderas metálicas, totalmente instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según DB-HS 5.	9,88
		NUEVE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Nave industrial sin uso definido

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 10 ABASTECIMIENTO y SANITARIOS			
SUBCAPÍTULO 10.1 CONTADOR			
E12FCIA010	ud	CONTADOR 1 1/4" EN ARMARIO 32 mm Contador de agua de 1 1/4", colocado en armario de acometida, conexasiónado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos llaves de corte de esfera de 32 mm., grifo de purga, válvula de retención y demás material auxiliar, totalmente montado y funcionando, incluso timbrado del contador por el Ministerio de Industria, sin incluir la acometida, ni la red interior. Según DB-HS 4.	657,18
			SEISCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS
SUBCAPÍTULO 10.2 TUBERÍAS			
E12FTL040	m.	TUBERÍA POLIETILENO 32 mm.1 1/4" Tubería de polietileno sanitario, de 32 mm. (1 1/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial. Según DB-HS 4.	6,79
			SEIS EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
E12FTC040	m.	TUBERÍA DE COBRE DE 22 mm. Tubería de cobre rígido, de 22 mm. de diámetro nominal, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. Según DB-HS 4.	7,13
			SIETE EUROS con TRECE CÉNTIMOS
E12FTC020	m.	TUBERÍA DE COBRE DE 13/15 mm. Tubería de cobre recocido, de 13/15 mm. de diámetro nominal, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. Según DB-HS 4.	5,32
			CINCO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
SUBCAPÍTULO 10.3 INODOROS			
E16ANS020	ud	INODORO MINUSVÁLIDO TANQUE BAJO Inodoro especial para minusválidos de tanque bajo y de porcelana vitrificada blanca, fijado al suelo mediante 4 puntos de anclaje, dotado de asiento ergonómico abierto por delante y tapa blancos, y cisterna con mando neumático, totalmente instalado y funcionando, incluso p.p. de llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. de 1/2".	767,68
			SETECIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
E16ANB020	ud	INODORO T.BAJO S.NORMAL, BLANCO Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, colocado mediante tacos y tornillos al suelo, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).	226,80
			DOSCIENTOS VEINTISEIS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 10.4 LAVABOS

E16ALS010	ud LAV.MINUSV.C/AP.CODOS G.MONOMAN. Lavabo especial para minusválidos, de porcelana vitrificada en color blanco, con cuenca cóncava, apoyos para codos y alzamiento para salpicaduras, provisto de desagüe superior y jabonera lateral, colocado mediante pernos a la pared, y con grifo mezclador monomando, con palanca larga, con aireador y enlaces de alimentación flexibles, cromado, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.	868,74
	OCHOCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
E16ALA030	ud LAV.56x46 S.NORM.BLA.G.REPISA Lavabo de porcelana vitrificada blanco de 56x46 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifos de repisa cromados, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.	139,86
	CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
E16BW030	ud EMPUÑAD.LAT.SEGUR.MINUSV. P/INOD Empuñadura lateral de seguridad para inodoro-bidé, especial para minusválidos, de 70x19 cm. de medidas totales, abatible y dotada de portarrollos, compuesta por tubos cromados, con fijaciones empotradas a la pared, totalmente instalada, incluso con p.p. de accesorios y remates.	192,96
	CIENTO NOVENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
E16BA020	ud CONJ.ACESORIOS PORC. P/EMPOTR. Suministro y colocación de conjunto de accesorios de baño, en porcelana blanca, colocados empotrados como el alicatado, compuesto por: 1 toallero, 1 jabonera-esponjera, 1 portarrollos, 1 percha y 1 repisa; totalmente montados y limpios.	125,23
	CIENTO VEINTICINCO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	

SUBCAPÍTULO 10.5 PLATO DUCHA

E16ADP030	ud P.DUCHA PORC.80x80 BLA.G.MBLO. Plato de ducha de porcelana, de 80x80 cm., blanco, con grifería mezcladora exterior monobloc, con ducha teléfono de caudal regulable, flexible de 150 cm. y soporte articulado, cromada, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 40 mm., totalmente instalada y funcionando.	252,93
	DOSCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
E16WW010	ud LLAVE DE PASO 1/2" SERIE NORMAL Suministro y colocación de llave de paso, de 1/2" de diámetro, empotrada, de paso recto, con cruceta cromada e índice de serie normal, colocada roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando.	9,02
	NUEVE EUROS con DOS CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Nave industrial sin uso definido

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 11 INSTALACIÓN ELÉCTRICA			
E12EGI010	ud	MÓD.CONTAD.MEDIDA IND.<250 A. Módulo para contadores de medida indirecta hasta 250 A., incluso bases cortacircuitos, fusibles de protección de la línea repartidora calobrados en 250 A. y transformador.Según REBT.	821,02
E12EGMM010	ud	CGP. Y MEDIDA <63A.P/1CONT.MONO. Caja general de protección y medida hasta 63A. para 1 contador monofásico, incluso bases cortacircuitos y fusibles para protección de línea repartidora; para empotrar.Según REBT.	201,13
E12ECM070	m.	CIRCUITO MONOF. COND. Cu 16 mm2 + TT Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=36/gp5, conductores de cobre rígido de 16 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.Según REBT.	16,12
E12ECT070	m.	CIRCUITO TRIF. COND. Cu 25 mm2. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 50 A. o una potencia de 26 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 25 mm2. de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 36 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.Según REBT.	18,29
E12ECM050	m.	CIRC. MONOF. COND.Cu 1,5 mm2.+TT Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm2, aislamiento VV 750 V., sistema monofásico (fase, neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.Según REBT.	6,46
E12ECM030	m.	CIRCUITO MONOF. COND. Cu 4 mm2 + TT Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 4 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.Según REBT.	8,98
E12ECM020	m.	CIRCUITO MONOF. COND. Cu 2,5 mm2 +TT Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.Según REBT.	6,75
E12EIAC020	ud	LUM.ESPAC.PARA LÍNEA CONT. 1x36W Luminaria para suspender de 1x36 W. AF y formar línea continua de iluminación, con difusor de lamas transversales de aluminio anodizado, con protección IP20 clase I, cuerpo de perfil de aluminio extruido, piezas especiales de unión, codos, finales, sistema de suspensión, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluorescente estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. Según REBT.	173,19
E12EIEL050	ud	LUM.EMPOT.DIF.LAM.AL.BLA.3x36 W. Luminaria de empotrar, de 3x36 W. AF con difusor de lamas de aluminio pintadas en blanco, con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa esmaltada en blanco, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. Según REBT.	236,92
E12EMOB030	ud	BASE ENCHUFE NORMAL Base de enchufe normal realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe normal 10 A.(II), totalmente instalada.Según REBT.	19,57

Presupuesto

E12ETE010	m.	RED TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA 35 mm2. Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm2, uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba.Según REBT.	11,59
E12EIA016	ud	LAMPARA VAPOR SODIO 150 W	29,49
			ONCE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
			VEINTINUEVE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CAPÍTULO 12 INST. CONTRAINCENDIOS

E12PFAE010	ud	PULSADOR DE ALARMA CON CRISTAL Pulsador de alarma. Medida la unidad instalada.	47,24
			CUARENTA Y SIETE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS
E12PFEA010	ud	EXTINTOR POLVO ABC 3 kg.PR.INC Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 3 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. Según Norma UNE de aplicación, y certificado AENOR.	50,16
			CINCUENTA EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS
E12EIM010	ud	BLO.AUTO.EMER. 30 lm. Luminaria de emergencia autónoma de 30 lúmenes, teledomable, autonomía superior a 1 hora, equipada con batería Ni.Cd estanca de alta temperatura. Según REBT y DB-SI.	56,07
			CINCUENTA Y SEIS EUROS con SIETE CÉNTIMOS
E12PFJ010	ud	SEÑAL POLIESTIRENO EXTINTOR Señalización en poliestireno indicador vertical de situación extintor, de dimensiones 297x420 mm. Medida la unidad instalada.	10,68
			DIEZ EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
E12PFJ020	ud	SEÑAL POLIESTIRENO DE 210/297 mm Señalización de equipos contra incendios, señales de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, uso obligatorio, evacuación y salvamento, en poliestireno de 1 mm., de dimensiones 210x297 mm. Medida la unidad instalada.	11,05
			ONCE EUROS con CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

Nave industrial sin uso definido

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 13 CARPINTERÍA y CERRAJERÍA			
SUBCAPÍTULO 13.1 PUERTAS			
E13MPPL010	ud	P.P. LISA HUECA, PINO LACADA Puerta de paso ciega normalizada, serie económica, lisa hueca (CLH) de pino melis lacada , con cerco directo de pino macizo 70x50 mm., tapajuntas lisos de DM rechapados de pino 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, totalmente montada, incluso p.p. de medios auxiliares.	189,41
			CIENTO OCHENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
E13CPL150	ud	P.CHAPA DOBLE 90x210 C/REJILLA Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 90x210 cm. y rejilla de ventilación, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).	257,75
			DOSCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
E13CGC010	m2	PUERTA CORRED.SUSP.CH.PLEGADA Puerta corredera suspendida de una hoja, accionamiento manual, formada por cerco, bastidor y refuerzos de tubo de acero laminado, hoja ciega de chapa plegada de acero galvanizado de 0,8 mm. sistema de desplazamiento colgado, con guiador inferior, topes, cubreguía, tiradores, pasadores, cerradura de contacto y demás accesorios necesarios, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).	110,16
			CIENTO DIEZ EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS
SUBCAPÍTULO 13.2 VENTANAS			
E13ALA100	ud	VENT.AL.LB.BASCULANTE 60x60cm. Ventana basculante eje horizontal de 1 hoja de aluminio lacado blanco, de 60x60 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.	112,23
			CIENTO DOCE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS
E13ALA040	ud	VENT.AL.LB.CORRED. 2H.120x120cm. Ventana corredera de 2 hojas de aluminio lacado blanco, de 120x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas y herrajes de deslizamiento y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.	103,72
			CIENTO TRES EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
E13PAZ030	ud	VENT.CORRED.PVC 2 HOJ.150x120cm. Ventana de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 2 hojas correderas, de 150x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas y herrajes bicromatados deslizamiento y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.	294,25
			DOSCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

Nave industrial sin uso definido

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
--------	----	---------	--------

CAPÍTULO 14 PINTURAS

E15IPA010	m2	PINTU.PLÁSTICA LISA BLANCA MATE Pintura plástica lisa mate en blanco, sobre paramentos horizontales y verticales, lavable dos manos, incluso mano de imprimación de fondo, plastecido y mano de acabado.	8,18
-----------	----	---	------

OCHO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 15 GESTIÓN DE RESIDUOS

G02TTT020	m3	RETIRADA DE TIERRAS N.P. A PLANTA DE VALORIZ. DIST. MÁX. 10 km Retira de tierras en obra de nueva planta a vertedero autorizado situado a una distancia máxima de 10 km, formada por: carga, transporte, descarga y canon de vertido. Medido el volumen esponjado.	8,46
-----------	----	---	------

OCHO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CAPÍTULO 16 URBANIZACIÓN PARCELA

E06BHB020	m2	FÁB.BLOQ.HORM.BLAN.40x20x15 C/V Fábrica de bloques huecos de hormigón blanco de 40x20x15 cm. colocado a una cara vista, recibidos con mortero de cemento blanco BL-II 42,5 R y arena de río 1/4, mortero M-10/BL, rellenos de hormigón HA-25/P/20/l y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, limpieza y medios auxiliares, medida deduciendo huecos superiores a 2 m2. Según DB-SE-F y RC-08.	33,23
E13JVAG050	m.	M.ANUD.GALV.150x18x30/100 1,50m. Cercado de 1,50 m. de altura realizado con malla anudada galvanizada en caliente, trama 150x18x30/100 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm. de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones y tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, totalmente montada i/ replanteo y recibido de postes con hormigón HM-12,5/P/20.	12,55
E13CCH010	m2	CANCELA TUBO ACERO LAMI.FRÍO Cancela formada por cerco y bastidor de hoja con tubos huecos de acero laminado en frío de 60x40x2 mm. y barrotes de tubo de 40x20x1 mm. soldados entre sí; patillas para recibido, herrajes de colgar y seguridad, cerradura y manivela a dos caras, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra (sin incluir recibido de albañilería).	77,72
E04SM010	m2	SOLERA HORMIG.HM-15/B/16 e=10cm Solera de hormigón en masa de 10 cm. de espesor sin uso estructural, realizada con hormigón HM-15/B/16, de central, i/vertido, curado, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según la normativa vigente EHE-08 y DB-SE-C.	7,44

TREINTA Y TRES EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

DOCE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

SETENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

SIETE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Cáceres, Junio 2015
El autor del proyecto



Fdo: Carlos Giraldo Román

CUADRO DE PRECIOS 2

CUADRO DE PRECIOS 2

Nave industrial sin uso definido

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS			
E02AM040	m2	DESBR.Y LIMP.TERRENO A MÁQUINA/ TRANSP. Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, retirando una capa de 10 cm de espesor aproximadamente, incluyendo la carga por medios mecánicos y el transporte al vertedero, con p.p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra.....	0,06
		Maquinaria	1,31
		Suma la partida.....	1,37
		Costes indirectos 5,00%	0,07
		TOTAL PARTIDA.....	1,44
E02ZM030	m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra.....	1,60
		Maquinaria	9,32
		Suma la partida.....	10,92
		Costes indirectos 5,00%	0,55
		TOTAL PARTIDA.....	11,47
E02ZS030	m3	EXC.ZANJA SANEAM. T.DURO C/COMP Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, con compresor, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra.....	23,13
		Maquinaria	5,65
		Suma la partida.....	28,78
		Costes indirectos 5,00%	1,44
		TOTAL PARTIDA.....	30,22
E02PM030	m3	EXC.POZOS A MÁQUINA T.COMPACT Excavación en pozos en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra.....	1,66
		Maquinaria	9,99
		Suma la partida.....	11,65
		Costes indirectos 5,00%	0,58
		TOTAL PARTIDA.....	12,23
E02PS020	m3	EXC.ARQ.SANEAM.A MANO T.DUROS Excavación en arquetas o pozos de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, por medios manuales, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno, apisonado y extendido de las tierras procedentes de la excavación, y p.p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra.....	47,25
		Maquinaria	2,01
		Suma la partida.....	49,26
		Costes indirectos 5,00%	2,46
		TOTAL PARTIDA.....	51,72

Presupuesto

E02T020

m3 TRANSP.VERTED.<10km.CARGA MEC

Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.

Maquinaria		9,92
Suma la partida.....		9,92
Costes indirectos	5,00%	0,50
TOTAL PARTIDA.....		10,42

CUADRO DE PRECIOS 2

Nave industrial sin uso definido

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

CAPÍTULO 02 CIMENTACIONES

E04CM120	m3	HORM. HA-25/B/32/IIa CIM. V. GRÚA		
		Hormigón para armar HA-25/B/32/IIa, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx 32, ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado, curado y colocado. Según EHE-08 y DB-SE-C.		
			Mano de obra.....	8,75
			Maquinaria	5,01
			Resto de obra y materiales.....	67,70
				<hr/>
			Suma la partida.....	81,46
			Costes indirectos 5,00%	4,07
				<hr/>
			TOTAL PARTIDA.....	85,53
E04CM040	m3	HORM.LIMPIEZA HM-5/B/32 V.MANUAL		
		Hormigón en masa HL-150/C/TM, de 5 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx.32 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según EHE-08 y DB-SE-C.		
			Mano de obra.....	8,84
			Maquinaria	0,97
			Resto de obra y materiales.....	57,09
				<hr/>
			Suma la partida.....	66,90
			Costes indirectos 5,00%	3,35
				<hr/>
			TOTAL PARTIDA.....	70,25
E04AP030	ud	PLACA CIMEN.35x50x2,5cm. C/PERN.		
		Placa de anclaje de acero S 275 JR en perfil plano para atornillar en cimentación, de dimensiones 35x50x2,5 cm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 16 mm. de diámetro, con longitud total de 0,60 m. roscadas, angulares interiores 30x30 y plantilla superior., i/taladro central, totalmente colocado. Según normas EHE-08 y DB-SE.		
			Mano de obra.....	13,86
			Resto de obra y materiales.....	29,29
				<hr/>
			Suma la partida.....	43,15
			Costes indirectos 5,00%	2,16
				<hr/>
			TOTAL PARTIDA.....	45,31
E04AP040	ud	PLACA CIMEN.50x75x2,5cm. C/PERN.		
		Placa de anclaje de acero S 275 JR en perfil plano para atornillar en cimentación, de dimensiones 50x50x2,5 cm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 16 mm. de diámetro, con longitud total de 0,60 m. roscadas, angulares interiores 30x30 y plantilla superior., i/taladro central, totalmente colocado. Según normas EHE-08 y DB-SE.		
			Mano de obra.....	18,27
			Resto de obra y materiales.....	38,71
				<hr/>
			Suma la partida.....	56,98
			Costes indirectos 5,00%	2,85
				<hr/>
			TOTAL PARTIDA.....	59,83

CUADRO DE PRECIOS 2

Nave industrial sin uso definido

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

CAPÍTULO 03 RED HORIZONTAL SANEAMIENTO**SUBCAPÍTULO 3.1 Conducción tuberías**

E03CPE010	m.	TUBERÍA ENTERRADA PVC D=90 mm Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 90 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de espesor, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el DB-HS5.		
			Mano de obra.....	2,63
			Resto de obra y materiales.....	7,42
			Suma la partida.....	10,05
			Costes indirectos 5,00%	0,50
			TOTAL PARTIDA.....	10,55
E03CPE040	m.	TUBERÍA ENTERRADO PVC D=160mm Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 160 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de espesor, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el DB-HS5.		
			Mano de obra.....	2,63
			Resto de obra y materiales.....	14,46
			Suma la partida.....	17,09
			Costes indirectos 5,00%	0,85
			TOTAL PARTIDA.....	17,94
E03CPE030	m.	TUBERÍA ENTERRADA PVC D=125mm Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 125 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de espesor, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el DB-HS5.		
			Mano de obra.....	2,63
			Resto de obra y materiales.....	12,33
			Suma la partida.....	14,96
			Costes indirectos 5,00%	0,75
			TOTAL PARTIDA.....	15,71
E03CPE020	m.	TUBERÍA ENTERRADA PVC D=110mm Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 110 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de espesor, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el DB-HS5.		
			Mano de obra.....	2,63
			Resto de obra y materiales.....	11,10
			Suma la partida.....	13,73
			Costes indirectos 5,00%	0,69
			TOTAL PARTIDA.....	14,42

E03CPE070	<p>m. TUBERÍA ENTERRADO PVC D=315mm Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 315 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 27 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de espesor, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el DB-HS5.</p>	Mano de obra..... 2,90 Resto de obra y materiales..... 31,58 <hr/> Suma la partida..... 34,48 Costes indirectos 5,00% 1,72 <hr/> TOTAL PARTIDA..... 36,20
-----------	--	--

E12SBV020	<p>m. TUBERÍA DE PVC SERIE C 40 mm. Tubería de PVC sanitaria tipo C, de 40 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, totalmente instalada y funcionando. Según DB-HS 4.</p>	Mano de obra..... 1,60 Resto de obra y materiales..... 3,85 <hr/> Suma la partida..... 5,45 Costes indirectos 5,00% 0,27 <hr/> TOTAL PARTIDA..... 5,72
-----------	--	---

SUBCAPÍTULO 3.2 Arquetas

E03AACB010	<p>ud ARQUETA PIE/BAJADA 50x50x50 cm Arqueta a pie de bajante registrable, de 50x50x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/32 de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, realizando medias cañas en los encuentros entre los paramentos, con codo de PVC de 45°, para evitar el golpe de bajada en la solera, y con tapa de hormigón armado prefabricada, conformando un cierre hermético mediante la colocación de una junta de goma perimetral, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ normas de diseño recogidas en el DB-HS5.</p>	Mano de obra..... 35,78 Resto de obra y materiales..... 41,32 <hr/> Suma la partida..... 77,10 Costes indirectos 5,00% 3,86 <hr/> TOTAL PARTIDA..... 80,96
------------	---	---

E03AACP010	<p>ud ARQUETA ENT.DE PASO 50x50x50 cm Arqueta enterrada no registrable, de 50x50x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/32 de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, realizando medias cañas en los encuentros entre paramentos, con tapa de hormigón armado prefabricada, conformando un cierre hermético mediante la colocación de una junta de goma perimetra y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ normas de diseño recogidas en el DB-HS5.</p>	Mano de obra..... 33,78 Resto de obra y materiales..... 34,96 <hr/> Suma la partida..... 68,74 Costes indirectos 5,00% 3,44 <hr/> TOTAL PARTIDA..... 72,18
------------	--	---

E03AACP020	<p>ud ARQUETA ENT.DE PASO 70x70x70 cm Arqueta enterrada no registrable, de 70x70x70 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/32 de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, realizando medias cañas en los encuentros entre paramentos, con tapa de hormigón armado prefabricada, conformando un cierre hermético mediante la colocación de una junta de goma perimetra y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ normas de diseño recogidas en el DB-HS5.</p>	Mano de obra..... 37,76 Resto de obra y materiales..... 51,64 <hr/> Suma la partida..... 89,40 Costes indirectos 5,00% 4,47 <hr/> TOTAL PARTIDA..... 93,87
------------	--	---

E03AACR030	<p>ud ARQUETA REGISTRO 70x70x70 cm. Arqueta de registro de 70x70x70 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/32 de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, realizando medias cañas en los encuentros entre paramentos y con tapa de hormigón armado prefabricada, conformando un cierre hermético mediante la colocación de una junta de goma perimetral, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/normas de diseño recogidas en el DB-HS5.</p>	Mano de obra..... 37,76 Resto de obra y materiales..... 51,64 <hr/> Suma la partida..... 89,40 Costes indirectos 5,00% 4,47 <hr/> TOTAL PARTIDA..... 93,87
------------	---	---

SUBCAPÍTULO 3.3 VARIOS

E12SGB020	<p>ud BOTE SIFÓNICO PVC D=110 EMPOT. Suministro y colocación de bote sifónico de PVC, de 110 mm. de diámetro, colocado en el grueso del forjado, con cuatro entradas de 40 mm., y una salida de 50 mm., y con tapa de PVC, con sistema de cierre por lengüeta de caucho a presión, totalmente instalado, incluso con conexionado de las canalizaciones que acometen y colocación del ramal de salida hasta el manguetón del inodoro, con tubería de PVC de 50 mm. de diámetro, funcionando. Según DB-HS 4.</p>	Mano de obra..... 6,39 Resto de obra y materiales..... 20,47 <hr/> Suma la partida..... 26,86 Costes indirectos 5,00% 1,34 <hr/> TOTAL PARTIDA..... 28,20
-----------	--	--

CUADRO DE PRECIOS 2

Nave industrial sin uso definido

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

CAPÍTULO 04 PAVIMENTOS

E04SM060	m2	SOLERA HORMI.HM-25/B/16/l e=15cm Solera de hormigón en masa de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-25/B/16/l, de central, i/vertido, curado, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según normativa en vigor DB-SE-C y EHE-08.		
				Mano de obra..... 2,36
				Maquinaria 0,22
				Resto de obra y materiales..... 9,57
				Suma la partida..... 12,15
			Costes indirectos 5,00%	0,61
				TOTAL PARTIDA..... 12,76

CUADRO DE PRECIOS 2

Nave industrial sin uso definido

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

CAPÍTULO 05 ESTRUCTURA

E05AAL010	kg	ACERO S275 JR ESTR. SOLDADA		
		Acero laminado S275 JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado. Según DB-SE-A.		
			Mano de obra.....	0,46
			Resto de obra y materiales.....	1,40
			Suma la partida.....	1,86
			Costes indirectos 5,00%	0,09
			TOTAL PARTIDA.....	1,95
E05AC030	m.	CORREA CHAPA PERF. TIPO CF 225x2,5		
		Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z, i/p.p. de despuntes y piezas especiales. Totalmente montada y colocada. Según CTE-DB-SE-A.		
			Mano de obra.....	3,90
			Resto de obra y materiales.....	8,13
			Suma la partida.....	12,03
			Costes indirectos 5,00%	0,60
			TOTAL PARTIDA.....	12,63

CUADRO DE PRECIOS 2

Nave industrial sin uso definido

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

CAPÍTULO 06 CERRAMIENTOS

E06PA010	m2	Cerramiento con placa alveolar vertical de longitud máxima 8 m Cerramiento con placa alveolar vertical de longitud máxima 8 m. y altura de placa de 2.50 m., compuesta por placa alveolar pretensada de 16 cm. de espesor. Peso de placa 256 kg./ml., realizada en hormigón H-30 de resistencia característica 30 N/mm.2, acero pretensado AH-1765-R2 de resistncia característica 1.530 N/mm2. Incluido formación de huecos de ventanas y puertas con alturas multiples de 1.20 m. Terminación lisa en hormigón gris para pintar.		
			Mano de obra.....	1,56
			Maquinaria	4,78
			Resto de obra y materiales.....	30,77
			Suma la partida.....	37,11
			Costes indirectos 5,00%	1,86
			TOTAL PARTIDA.....	38,97
E06LD010	m2	FÁB.LADRILLO 1/2 p. HUECO DOBLE Fábrica de ladrillo doble de 25x12x8 cm. de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, mortero tipo M-5, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/ DB-SE-F y RC-08, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.		
			Mano de obra.....	11,57
			Resto de obra y materiales.....	7,27
			Suma la partida.....	18,84
			Costes indirectos 5,00%	0,94
			TOTAL PARTIDA.....	19,78

CUADRO DE PRECIOS 2

Nave industrial sin uso definido

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

CAPÍTULO 08 REVESTIMIENTOS, ALICATADOS y FALSOS TECHOS

E11ABC010	m2	ALIC.AZULE.BLANCO 15x15 T.ÚNICO		
		Alicatado con azulejo blanco 15x15 cm. tipo único, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga 1/6 (mortero tipo M-5), i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.Segun RC-08.		
			Mano de obra.....	9,87
			Resto de obra y materiales.....	9,10
			Suma la partida.....	18,97
			Costes indirectos 5,00%	0,95
			TOTAL PARTIDA.....	19,92
E08FAE040	m2	F.TECHO ESCAY.DESMON.120x60 P.V.		
		Falso techo desmontable de placas de escayola aligeradas con panel fisurado de 120x60 cm. suspendido de perfilera vista lacada en blanco, comprendiendo perfiles primarios, secundarios y angulares de borde fijados al techo, i/p.p. de accesorios de fijación, montaje y desmontaje de andamios, medido deduciendo huecos.		
			Mano de obra.....	5,03
			Resto de obra y materiales.....	9,96
			Suma la partida.....	14,99
			Costes indirectos 5,00%	0,75
			TOTAL PARTIDA.....	15,74
E10EGB060	m2	SOLADO GRES 41x41 cm.		
		Solado de baldosa de gres de 41x41 cm. recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (mortero tipo M-5), i/cama de 2 cm. de arena de río, p.p. de rodapié del mismo material de 8x41 cm., rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido en superficie realmente ejecutada. Según RC-08.Según condiciones del CTE, recogidas en el Pliego de Condiciones.		
			Mano de obra.....	9,59
			Resto de obra y materiales.....	19,52
			Suma la partida.....	29,11
			Costes indirectos 5,00%	1,46
			TOTAL PARTIDA.....	30,57
E08PEM010	m2	GUARNECIDO MAESTREADO Y ENLUCIDO		
		Guarnecido maestreado con yeso negro y enlucido con yeso blanco en paramentos verticales y horizontales de 15 mm. de espesor, con maestras cada 1,50 m. incluso formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con pavimento, p.p. de guardavivos de plástico y metal y colocación de andamios (hasta 3 m de altura), medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.		
			Mano de obra.....	4,93
			Resto de obra y materiales.....	1,38
			Suma la partida.....	6,31
			Costes indirectos 5,00%	0,32
			TOTAL PARTIDA.....	6,63

CUADRO DE PRECIOS 2

Nave industrial sin uso definido

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 09 RED VERTICAL SANEAMIENTO			
E12SNP010	m.	CANALÓN DE PVC DE 12,5 cm. Canalón de PVC, de 12,5 cm. de diámetro, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.	
		Mano de obra.....	4,00
		Resto de obra y materiales.....	7,00
		Suma la partida.....	11,00
		Costes indirectos 5,00%	0,55
		TOTAL PARTIDA.....	11,55
E12SJP020	m.	BAJANTE DE PVC SERIE F. 90 mm. Bajante de PVC serie F, de 90 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta labiada, colocada con abrazaderas metálicas, totalmente instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según DB-HS 5.	
		Mano de obra.....	2,40
		Resto de obra y materiales.....	7,01
		Suma la partida.....	9,41
		Costes indirectos 5,00%	0,47
		TOTAL PARTIDA.....	9,88

CUADRO DE PRECIOS 2

Nave industrial sin uso definido

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

CAPÍTULO 10 ABASTECIMIENTO y SANITARIOS**SUBCAPÍTULO 10.1 CONTADOR**

E12FCIA010	ud	CONTADOR 1 1/4" EN ARMARIO 32 mm		
		Contador de agua de 1 1/4", colocado en armario de acometida, conexasiónado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos llaves de corte de esfera de 32 mm., grifo de purga, válvula de retención y demás material auxiliar, totalmente montado y funcionando, incluso timbrado del contador por el Ministerio de Industria, sin incluir la acometida, ni la red interior. Según DB-HS 4.		
			Mano de obra.....	31,96
			Resto de obra y materiales.....	593,93
				<hr/>
			Suma la partida.....	625,89
			Costes indirectos 5,00%	31,29
				<hr/>
			TOTAL PARTIDA.....	657,18

SUBCAPÍTULO 10.2 TUBERÍAS

E12FTL040	m.	TUBERÍA POLIETILENO 32 mm.1 1/4"		
		Tubería de polietileno sanitario, de 32 mm. (1 1/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial. Según DB-HS 4.		
			Mano de obra.....	1,92
			Resto de obra y materiales.....	4,55
				<hr/>
			Suma la partida.....	6,47
			Costes indirectos 5,00%	0,32
				<hr/>
			TOTAL PARTIDA.....	6,79
E12FTC040	m.	TUBERÍA DE COBRE DE 22 mm.		
		Tubería de cobre rígido, de 22 mm. de diámetro nominal, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. Según DB-HS 4.		
			Mano de obra.....	2,40
			Resto de obra y materiales.....	4,39
				<hr/>
			Suma la partida.....	6,79
			Costes indirectos 5,00%	0,34
				<hr/>
			TOTAL PARTIDA.....	7,13
E12FTC020	m.	TUBERÍA DE COBRE DE 13/15 mm.		
		Tubería de cobre recocido, de 13/15 mm. de diámetro nominal, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. Según DB-HS 4.		
			Mano de obra.....	2,88
			Resto de obra y materiales.....	2,19
				<hr/>
			Suma la partida.....	5,07
			Costes indirectos 5,00%	0,25
				<hr/>
			TOTAL PARTIDA.....	5,32

SUBCAPÍTULO 10.3 INODOROS

E16ANS020	ud	INODORO MINUSVÁLIDO TANQUE BAJO			
		Inodoro especial para minusválidos de tanque bajo y de porcelana vitrificada blanca, fijado al suelo mediante 4 puntos de anclaje, dotado de asiento ergonómico abierto por delante y tapa blancos, y cisterna con mando neumático, totalmente instalado y funcionando, incluso p.p. de llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. de 1/2".			
			Mano de obra.....		20,77
			Resto de obra y materiales.....		710,35
					<hr/>
			Suma la partida.....		731,12
			Costes indirectos.....	5,00%	36,56
					<hr/>
			TOTAL PARTIDA.....		767,68
E16ANB020	ud	INODORO T.BAJO S.NORMAL, BLANCO			
		Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).			
			Mano de obra.....		20,77
			Resto de obra y materiales.....		195,23
					<hr/>
			Suma la partida.....		216,00
			Costes indirectos.....	5,00%	10,80
					<hr/>
			TOTAL PARTIDA.....		226,80

SUBCAPÍTULO 10.4 LAVABOS

E16ALS010	ud	LAV.MINUSV.C/AP.CODOS G.MONOMAN.			
		Lavabo especial para minusválidos, de porcelana vitrificada en color blanco, con cuenca cóncava, apoyos para codos y alzamiento para salpicaduras, provisto de desagüe superior y jabonera lateral, colocado mediante pernos a la pared, y con grifo mezclador monomando, con palanca larga, con aireador y enlaces de alimentación flexibles, cromado, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.			
			Mano de obra.....		17,58
			Resto de obra y materiales.....		809,79
					<hr/>
			Suma la partida.....		827,37
			Costes indirectos.....	5,00%	41,37
					<hr/>
			TOTAL PARTIDA.....		868,74
E16ALA030	ud	LAV.56x46 S.NORM.BLA.G.REPISA			
		Lavabo de porcelana vitrificada blanco de 56x46 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifos de repisa cromados, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.			
			Mano de obra.....		17,58
			Resto de obra y materiales.....		115,62
					<hr/>
			Suma la partida.....		133,20
			Costes indirectos.....	5,00%	6,66
					<hr/>
			TOTAL PARTIDA.....		139,86
E16BW030	ud	EMPUÑAD.LAT.SEGUR.MINUSV. P/INOD			
		Empuñadura lateral de seguridad para inodoro-bidé, especial para minusválidos, de 70x19 cm. de medidas totales, abatible y dotada de portarrollos, compuesta por tubos cromados, con fijaciones empotradas a la pared, totalmente instalada, incluso con p.p. de accesorios y remates.			
			Mano de obra.....		4,70
			Resto de obra y materiales.....		179,07
					<hr/>
			Suma la partida.....		183,77
			Costes indirectos.....	5,00%	9,19
					<hr/>
			TOTAL PARTIDA.....		192,96

E16BA020	<p>ud CONJ.ACESORIOS PORC. P/EMPOTR. Suministro y colocación de conjunto de accesorios de baño, en porcelana blanca, colocados empotrados como el alicatado, compuesto por: 1 toallero, 1 jabonera-esponjera, 1 portarrollos, 1 percha y 1 repisa; totalmente montados y limpios.</p>	Mano de obra..... 9,39 Resto de obra y materiales..... 109,88 <hr/> Suma la partida..... 119,27 Costes indirectos 5,00% 5,96 <hr/> TOTAL PARTIDA..... 125,23
----------	---	---

SUBCAPÍTULO 10.5 PLATO DUCHA

E16ADP030	<p>ud P.DUCHA PORC.80x80 BLA.G.MBLO. Plato de ducha de porcelana, de 80x80 cm., blanco, con grifería mezcladora exterior monobloc, con ducha teléfono de caudal regulable, flexible de 150 cm. y soporte articulado, cromada, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 40 mm., totalmente instalada y funcionando.</p>	Mano de obra..... 12,78 Resto de obra y materiales..... 228,11 <hr/> Suma la partida..... 240,89 Costes indirectos 5,00% 12,04 <hr/> TOTAL PARTIDA..... 252,93
-----------	---	---

E16WW010	<p>ud LLAVE DE PASO 1/2" SERIE NORMAL Suministro y colocación de llave de paso, de 1/2" de diámetro, empotrada, de paso recto, con cruceta cromada e índice de serie normal, colocada roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando.</p>	Mano de obra..... 3,20 Resto de obra y materiales..... 5,39 <hr/> Suma la partida..... 8,59 Costes indirectos 5,00% 0,43 <hr/> TOTAL PARTIDA..... 9,02
----------	--	---

CUADRO DE PRECIOS 2

Nave industrial sin uso definido

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 11 INSTALACIÓN ELÉCTRICA			
E12EGI010	ud	MÓD.CONTAD.MEDIDA IND.<250 A. Módulo para contadores de medida indirecta hasta 250 A., incluso bases cortacircuitos, fusibles de protección de la línea repartidora calibrados en 250 A. y transformador.Según REBT.	
		Mano de obra.....	14,83
		Resto de obra y materiales.....	767,09
		Suma la partida.....	781,92
		Costes indirectos 5,00%	39,10
		TOTAL PARTIDA.....	821,02
E12EGMM010	ud	CGP. Y MEDIDA <63A.P/1CONT.MONO. Caja general de protección y medida hasta 63A. para 1 contador monofásico, incluso bases cortacircuitos y fusibles para protección de línea repartidora; para empotrar.Según REBT.	
		Mano de obra.....	14,83
		Resto de obra y materiales.....	176,72
		Suma la partida.....	191,55
		Costes indirectos 5,00%	9,58
		TOTAL PARTIDA.....	201,13
E12ECM070	m.	CIRCUITO MONOF. COND. Cu 16 mm2 + TT Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=36/gp5, conductores de cobre rígido de 16 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.Según REBT.	
		Mano de obra.....	9,42
		Resto de obra y materiales.....	5,93
		Suma la partida.....	15,35
		Costes indirectos 5,00%	0,77
		TOTAL PARTIDA.....	16,12
E12ECT070	m.	CIRCUITO TRIF. COND. Cu 25 mm2. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 50 A. o una potencia de 26 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 25 mm2. de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 36 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.Según REBT.	
		Mano de obra.....	6,28
		Resto de obra y materiales.....	11,14
		Suma la partida.....	17,42
		Costes indirectos 5,00%	0,87
		TOTAL PARTIDA.....	18,29
E12ECM050	m.	CIRC. MONOF. COND.Cu 1,5 mm2.+TT Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm2, aislamiento VV 750 V., sistema monofásico (fase, neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.Según REBT.	
		Mano de obra.....	4,70
		Resto de obra y materiales.....	1,45
		Suma la partida.....	6,15
		Costes indirectos 5,00%	0,31
		TOTAL PARTIDA.....	6,46

Presupuesto

E12ECM030	<p>m. CIRCUITO MONOF. COND. Cu 4 mm2 + TT Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 4 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.Según REBT.</p>	Mano de obra..... 6,28 Resto de obra y materiales..... 2,27 <hr/> Suma la partida..... 8,55 Costes indirectos 5,00% 0,43 <hr/> TOTAL PARTIDA..... 8,98
E12ECM020	<p>m. CIRCUITO MONOF. COND. Cu 2,5 mm2 +TT Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.Según REBT.</p>	Mano de obra..... 4,70 Resto de obra y materiales..... 1,73 <hr/> Suma la partida..... 6,43 Costes indirectos 5,00% 0,32 <hr/> TOTAL PARTIDA..... 6,75
E12EIA020	<p>ud LUM.ESPAC.PARA LÍNEA CONT. 1x36W Luminaria para suspender de 1x36 W. AF y formar línea continua de iluminación, con difusor de lamas transversales de aluminio anodizado, con protección IP20 clase I, cuerpo de perfil de aluminio extruido, piezas especiales de unión, codos, finales, sistema de suspensión, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluorescente estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. Según REBT.</p>	Mano de obra..... 14,83 Resto de obra y materiales..... 150,11 <hr/> Suma la partida..... 164,94 Costes indirectos 5,00% 8,25 <hr/> TOTAL PARTIDA..... 173,19
E12EIEL050	<p>ud LUM.EMPOT.DIF.LAM.AL.BLA.3x36 W. Luminaria de empotrar, de 3x36 W. AF con difusor de lamas de aluminio pintadas en blanco, con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa esmaltada en blanco, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. Según REBT.</p>	Mano de obra..... 11,86 Resto de obra y materiales..... 213,78 <hr/> Suma la partida..... 225,64 Costes indirectos 5,00% 11,28 <hr/> TOTAL PARTIDA..... 236,92
E12EMOB030	<p>ud BASE ENCHUFE NORMAL Base de enchufe normal realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe normal 10 A.(II), totalmente instalada.Según REBT.</p>	Mano de obra..... 8,90 Resto de obra y materiales..... 9,74 <hr/> Suma la partida..... 18,64 Costes indirectos 5,00% 0,93 <hr/> TOTAL PARTIDA..... 19,57

Presupuesto

E12ETE010	m.	RED TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA 35 mm2.		
		Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm2, uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba.Según REBT.		
			Mano de obra.....	2,97
			Resto de obra y materiales.....	8,07
				<hr/>
			Suma la partida.....	11,04
			Costes indirectos 5,00%	0,55
				<hr/>
			TOTAL PARTIDA.....	11,59
E12EIA016	ud	LAMPARA VAPOR SODIO 150 W		
			Suma la partida.....	28,09
			Costes indirectos 5,00%	1,40
				<hr/>
			TOTAL PARTIDA.....	29,49

CUADRO DE PRECIOS 2

Nave industrial sin uso definido

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

CAPÍTULO 12 INST. CONTRAINCENDIOS

E12PFAE010	ud	PULSADOR DE ALARMA CON CRISTAL Pulsador de alarma. Medida la unidad instalada.		
			Mano de obra.....	22,24
			Resto de obra y materiales.....	22,75
			Suma la partida.....	44,99
			Costes indirectos 5,00%	2,25
			TOTAL PARTIDA.....	47,24
E12PFEA010	ud	EXTINTOR POLVO ABC 3 kg.PR.INC Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 3 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. Según Norma UNE de aplicación, y certificado AENOR.		
			Mano de obra.....	1,29
			Resto de obra y materiales.....	46,48
			Suma la partida.....	47,77
			Costes indirectos 5,00%	2,39
			TOTAL PARTIDA.....	50,16
E12EIM010	ud	BLO.AUTO.EMER. 30 lm. Luminaria de emergencia autónoma de 30 lúmenes, telemandable, autonomía superior a 1 hora, equipada con batería Ni.Cd estanca de alta temperatura. Según REBT y DB-SI.		
			Mano de obra.....	9,53
			Resto de obra y materiales.....	43,87
			Suma la partida.....	53,40
			Costes indirectos 5,00%	2,67
			TOTAL PARTIDA.....	56,07
E12PFJ010	ud	SEÑAL POLIESTIRENO EXTINTOR Señalización en poliestireno indicador vertical de situación extintor, de dimensiones 297x420 mm. Medida la unidad instalada.		
			Mano de obra.....	3,23
			Resto de obra y materiales.....	6,94
			Suma la partida.....	10,17
			Costes indirectos 5,00%	0,51
			TOTAL PARTIDA.....	10,68
E12PFJ020	ud	SEÑAL POLIESTIRENO DE 210/297 mm Señalización de equipos contra incendios, señales de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, uso obligatorio, evacuación y salvamento, en poliestireno de 1 mm., de dimensiones 210x297 mm. Medida la unidad instalada.		
			Mano de obra.....	3,23
			Resto de obra y materiales.....	7,29
			Suma la partida.....	10,52
			Costes indirectos 5,00%	0,53
			TOTAL PARTIDA.....	11,05

CUADRO DE PRECIOS 2

Nave industrial sin uso definido

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

CAPÍTULO 13 CARPINTERÍA y CERRAJERÍA**SUBCAPÍTULO 13.1 PUERTAS**

E13MPPL010 ud P.P. LISA HUECA, PINO LACADA
Puerta de paso ciega normalizada, serie económica, lisa hueca (CLH) de pino melis lacada , con cerco directo de pino macizo 70x50 mm., tapajuntas lisos de DM rechapados de pino 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, totalmente montada, incluso p.p. de medios auxiliares.

Mano de obra..... 18,13
Resto de obra y materiales..... 162,26

Suma la partida..... 180,39
Costes indirectos 5,00% 9,02

TOTAL PARTIDA..... 189,41

E13CPL150 ud P.CHAPA DOBLE 90x210 C/REJILLA
Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 90x210 cm. y rejilla de ventilación, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi poli-merizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).

Mano de obra..... 6,16
Resto de obra y materiales..... 239,32

Suma la partida..... 245,48
Costes indirectos 5,00% 12,27

TOTAL PARTIDA..... 257,75

E13CGC010 m2 PUERTA CORRED.SUSP.CH.PLEGADA
Puerta corredera suspendida de una hoja, accionamiento manual, formada por cerco, bastidor y refuerzos de tubo de acero laminado, hoja ciega de chapa plegada de acero galvanizado de 0,8 mm. sistema de desplazamiento colgado, con guiador inferior, topes, cubreguía, tiradores, pasadores, cerradura de contacto y demás accesorios necesarios, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).

Mano de obra..... 6,16
Resto de obra y materiales..... 98,75

Suma la partida..... 104,91
Costes indirectos 5,00% 5,25

TOTAL PARTIDA..... 110,16

SUBCAPÍTULO 13.2 VENTANAS

E13ALA100 ud VENT.AL.LB.BASCULANTE 60x60cm.
Ventana basculante eje horizontal de 1 hoja de aluminio lacado blanco, de 60x60 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.

Mano de obra..... 3,87
Resto de obra y materiales..... 103,02

Suma la partida..... 106,89
Costes indirectos 5,00% 5,34

TOTAL PARTIDA..... 112,23

Presupuesto

E13ALA040	ud	VENT.AL.LB.CORRED. 2H.120x120cm.		
		Ventana corredera de 2 hojas de aluminio lacado blanco, de 120x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas y herrajes de deslizamiento y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.		
			Mano de obra.....	5,82
			Resto de obra y materiales.....	92,96
				<hr/>
			Suma la partida.....	98,78
			Costes indirectos 5,00%	4,94
				<hr/>
			TOTAL PARTIDA.....	103,72
E13PAZ030	ud	VENT.CORRED.PVC 2 HOJ.150x120cm.		
		Ventana de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 2 hojas correderas, de 150x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas y herrajes bicromatados deslizamiento y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.		
			Mano de obra.....	6,99
			Resto de obra y materiales.....	273,25
				<hr/>
			Suma la partida.....	280,24
			Costes indirectos 5,00%	14,01
				<hr/>
			TOTAL PARTIDA.....	294,25

CUADRO DE PRECIOS 2

Nave industrial sin uso definido

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
--------	----	---------	--------

CAPÍTULO 14 PINTURAS

E15IPA010	m2	PINTU.PLÁSTICA LISA BLANCA MATE Pintura plástica lisa mate en blanco, sobre paramentos horizontales y verticales, lavable dos ma- nos, incluso mano de imprimación de fondo, plastecido y mano de acabado.	
		Mano de obra.....	3,40
		Resto de obra y materiales.....	4,39
		Suma la partida.....	7,79
		Costes indirectos 5,00%	0,39
		TOTAL PARTIDA.....	8,18

CAPÍTULO 15 GESTIÓN DE RESIDUOS

G02TTT020	m3	RETIRADA DE TIERRAS N.P. A PLANTA DE VALORIZ. DIST. MÁX. 10 km Retira de tierras en obra de nueva planta a vertedero autorizado situado a una distancia máxima de 10 km, formada por: carga, transporte, descarga y canon de vertido. Medido el volumen es- ponjado.	
		Maquinaria.....	8,06
		Suma la partida.....	8,06
		Costes indirectos 5,00%	0,40
		TOTAL PARTIDA.....	8,46

CUADRO DE PRECIOS 2

Nave industrial sin uso definido

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

CAPÍTULO 16 URBANIZACIÓN PARCELA

E06BHB020	m2	FÁB.BLOQ.HORM.BLAN.40x20x15 C/V		
		Fábrica de bloques huecos de hormigón blanco de 40x20x15 cm. colocado a una cara vista, recibidos con mortero de cemento blanco BL-II 42,5 R y arena de río 1/4, mortero M-10/BL, rellenos de hormigón HA-25/P/20/I y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, limpieza y medios auxiliares, medida deduciendo huecos superiores a 2 m2. Según DB-SE-F y RC-08.		
			Mano de obra.....	14,36
			Resto de obra y materiales.....	17,29
			Suma la partida.....	31,65
			Costes indirectos 5,00%	1,58
			TOTAL PARTIDA.....	33,23
E13JVAG050	m.	M.ANUD.GALV.150x18x30/100 1,50m.		
		Cercado de 1,50 m. de altura realizado con malla anudada galvanizada en caliente, trama 150x18x30/100 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm. de diámetro, p.p. de postes de esquina, jalalcones y tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, totalmente montada i/ replanteo y recibido de postes con hormigón HM-12,5/P/20.		
			Mano de obra.....	3,29
			Resto de obra y materiales.....	8,66
			Suma la partida.....	11,95
			Costes indirectos 5,00%	0,60
			TOTAL PARTIDA.....	12,55
E13CCH010	m2	CANCELA TUBO ACERO LAMI.FRÍO		
		Cancela formada por cerco y bastidor de hoja con tubos huecos de acero laminado en frío de 60x40x2 mm. y barotes de tubo de 40x20x1 mm. soldados entre sí; patillas para recibido, herrajes de colgar y seguridad, cerradura y manivela a dos caras, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra (sin incluir recibido de albañilería).		
			Mano de obra.....	8,94
			Resto de obra y materiales.....	65,08
			Suma la partida.....	74,02
			Costes indirectos 5,00%	3,70
			TOTAL PARTIDA.....	77,72
E04SM010	m2	SOLERA HORMIG.HM-15/B/16 e=10cm		
		Solera de hormigón en masa de 10 cm. de espesor sin uso estructural, realizada con hormigón HM-15/B/16, de central, i/vertido, curado, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según la normativa vigente EHE-08 y DB-SE-C.		
			Mano de obra.....	1,57
			Maquinaria	0,15
			Resto de obra y materiales.....	5,37
			Suma la partida.....	7,09
			Costes indirectos 5,00%	0,35
			TOTAL PARTIDA.....	7,44

Cáceres, Junio 2015
El autor del proyecto



Fdo: Carlos Giraldo Román

PRESUPUESTO PARCIALES

PRESUPUESTO

Nave industrial sin uso definido

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS				
E02AM040	m2 DESBR.Y LIMP.TERRENO A MÁQUINA/ TRANSP. Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, retirando una capa de 10 cm de espesor aproximadamente, incluyendo la carga por medios mecánicos y el transporte al vertedero, con p.p. de medios auxiliares.	4.889,40	1,44	7.040,74
E02ZM030	m3 EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	28,80	11,47	330,34
E02ZS030	m3 EXC.ZANJA SANEAM. T.DURO C/COMP Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, con compresor, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares.	40,15	30,22	1.213,33
E02PM030	m3 EXC.POZOS A MÁQUINA T.COMPACT Excavación en pozos en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.	131,08	12,23	1.603,11
E02PS020	m3 EXC.ARQ.SANEAM.A MANO T.DUROS Excavación en arquetas o pozos de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, por medios manuales, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno, apisonado y extendido de las tierras procedentes de la excavación, y p.p. de medios auxiliares.	1,32	51,72	68,27
E02T020	m3 TRANSP.VERTED.<10km.CARGA MEC Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	201,35	10,42	2.098,07
TOTAL CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS				12.353,86

PRESUPUESTO

Nave industrial sin uso definido

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 CIMENTACIONES				
E04CM120	m3 HORM. HA-25/B/32/Ila CIM. V. GRÚA Hormigón para armar HA-25/B/32/Ila, de 25 N/mm ² ., consistencia blanda, T _{máx} 32, ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado, curado y colocado. Según EHE-08 y DB-SE-C.	145,16	85,53	12.415,53
E04CM040	m3 HORM.LIMPIEZA HM-5/B/32 V.MANUAL Hormigón en masa HL-150/C/TM, de 5 N/mm ² ., consistencia blanda, T _{máx} .32 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según EHE-08 y DB-SE-C.	15,76	70,25	1.107,14
E04AP030	ud PLACA CIMEN.35x50x2,5cm. C/PERN. Placa de anclaje de acero S 275 JR en perfil plano para atornillar en cimentación, de dimensiones 35x50x2,5 cm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 16 mm. de diámetro, con longitud total de 0,60 m. roscadas, angulares interiores 30x30 y plantilla superior., i/taladro central, totalmente colocado. Según normas EHE-08 y DB-SE.	14,00	45,31	634,34
E04AP040	ud PLACA CIMEN.50x75x2,5cm. C/PERN. Placa de anclaje de acero S 275 JR en perfil plano para atornillar en cimentación, de dimensiones 50x75x2,5 cm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 16 mm. de diámetro, con longitud total de 0,60 m. roscadas, angulares interiores 30x30 y plantilla superior., i/taladro central, totalmente colocado. Según normas EHE-08 y DB-SE.	10,00	59,83	598,30
TOTAL CAPÍTULO 02 CIMENTACIONES.....				14.755,31

PRESUPUESTO

Nave industrial sin uso definido

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 RED HORIZONTAL SANEAMIENTO				
SUBCAPÍTULO 3.1 Conducción tuberías				
E03CPE010	m. TUBERÍA ENTERRADA PVC D=90 mm Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 90 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de espesor, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el DB-HS5.	2,40	10,55	25,32
E03CPE040	m. TUBERÍA ENTERRADO PVC D=160mm Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 160 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de espesor, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el DB-HS5.	74,70	17,94	1.340,12
E03CPE030	m. TUBERÍA ENTERRADA PVC D=125mm Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 125 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de espesor, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el DB-HS5.	7,80	15,71	122,54
E03CPE020	m. TUBERÍA ENTERRADA PVC D=110mm Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 110 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de espesor, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el DB-HS5.	10,00	14,42	144,20
E03CPE070	m. TUBERÍA ENTERRADO PVC D=315mm Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 315 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de espesor, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el DB-HS5.	32,40	36,20	1.172,88
E12SBV020	m. TUBERÍA DE PVC SERIE C 40 mm. Tubería de PVC sanitaria tipo C, de 40 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, totalmente instalada y funcionando. Según DB-HS 4.	16,10	5,72	92,09
TOTAL SUBCAPÍTULO 3.1 Conducción tuberías				2.759,63

PRESUPUESTO

Nave industrial sin uso definido

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 3.2 Arquetas				
E03AACB010	ud ARQUETA PIE/BAJADA 50x50x50 cm Arqueta a pie de bajante registrable, de 50x50x50cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/32 de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, realizando medias cañas en los encuentros entre los paramentos, con codo de PVC de 45°, para evitar el golpe de bajada en la solera, y con tapa de hormigón armado prefabricada, conformando un cierre hermético mediante la colocación de una junta de goma perimetral, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ normas de diseño recogidas en el DB-HS5.	4,00	80,96	323,84
E03AACP010	ud ARQUETA ENT.DE PASO 50x50x50 cm Arqueta enterrada no registrable, de 50x50x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/32 de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, realizando medias cañas en los encuentros entre paramentos, con tapa de hormigón armado prefabricada, conformando un cierre hermético mediante la colocación de una junta de goma perimetra y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ normas de diseño recogidas en el DB-HS5.	1,00	72,18	72,18
E03AACP020	ud ARQUETA ENT.DE PASO 70x70x70 cm Arqueta enterrada no registrable, de 70x70x70 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/32 de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, realizando medias cañas en los encuentros entre paramentos, con tapa de hormigón armado prefabricada, conformando un cierre hermético mediante la colocación de una junta de goma perimetra y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ normas de diseño recogidas en el DB-HS5.	1,00	93,87	93,87
E03AACR030	ud ARQUETA REGISTRO 70x70x70 cm. Arqueta de registro de 70x70x70 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/32 de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, realizando medias cañas en los encuentros entre paramentos y con tapa de hormigón armado prefabricada, conformando un cierre hermético mediante la colocación de una junta de goma perimetral, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/normas de diseño recogidas en el DB-HS5.	1,00	93,87	93,87
TOTAL SUBCAPÍTULO 3.2 Arquetas.....				555,94
SUBCAPÍTULO 3.3 VARIOS				
E12SGB020	ud BOTE SIFÓNICO PVC D=110 EMPOT. Suministro y colocación de bote sifónico de PVC, de 110 mm. de diámetro, colocado en el grueso del forjado, con cuatro entradas de 40 mm., y una salida de 50 mm., y con tapa de PVC, con sistema de cierre por lengüeta de caucho a presión, totalmente instalado, incluso con conexionado de las canalizaciones que acometen y colocación del ramal de salida hasta el manguetón del inodoro, con tubería de PVC de 50 mm. de diámetro, funcionando. Según DB-HS 4.	1,00	28,20	28,20
TOTAL SUBCAPÍTULO 3.3 VARIOS				26,86
TOTAL CAPÍTULO 03 RED HORIZONTAL SANEAMIENTO				3.509,55

PRESUPUESTO

Nave industrial sin uso definido

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 04 PAVIMENTOS				
E04SM060	m2 SOLERA HORMI.HM-25/B/16/l e=15cm Solera de hormigón en masa de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-25/B/16/l, de central, i/vertido, curado, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según normativa en vigor DB-SE-C y EHE-08.	900,00	12,76	11.484,00
TOTAL CAPÍTULO 04 PAVIMENTOS				11.484,00

CAPÍTULO 05 ESTRUCTURA

E05AAL010	kg ACERO S275 JR ESTR. SOLDADA Acero laminado S275 JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado. Según DB-SE-A.	30.713,55	1,95	59.891,42
E05AC030	m. CORREA CHAPA PERF. TIPO CF 225x2,5 Correa realizada con chapa conformada en frío tipo C, i/p.p. de despuntes y piezas especiales. Totalmente montada y colocada. Según CTE-DB-SE-A.	600,00	12,63	7.578,00
TOTAL CAPÍTULO 05 ESTRUCTURA				67.469,42

CAPÍTULO 06 CERRAMIENTOS

E06PA010	m2 Cerramiento con placa alveolar vertical de longitud máxima 8 m Cerramiento con placa alveolar vertical de longitud máxima 8 m. y altura de placa de 2.50 m., compuesta por placa alveolar pretensada de 16 cm. de espesor. Peso de placa 256 kg./ml., realizada en hormigón H-30 de resistencia característica 30 N/mm.2, acero pretensado AH-1765-R2 de resistencia característica 1.530 N/mm2. Incluido formación de huecos de ventanas y puertas con alturas multiples de 1.20 m. Terminación lisa en hormigón gris para pintar.	907,56	38,97	35.367,61
E06LD010	m2 FÁB.LADRILLO 1/2 p. HUECO DOBLE Fábrica de ladrillo doble de 25x12x8 cm. de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, mortero tipo M-5, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/ DB-SE-F y RC-08, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.	92,28	19,78	1.825,30
TOTAL CAPÍTULO 06 CERRAMIENTOS				37.192,91

CAPÍTULO 07 CUBIERTA

E07IMP026	m2 CUB.PANEL CHAPA PRELACA+GALVA-50 Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada la cara exterior y galvanizada la cara interior de 0,5 mm. con núcleo de poliestireno expandido de 20 kg/m3. con un espesor de 50 mm., clasificado M-1 en su reacción al fuego, colocado sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud. Según DB-HS.	904,49	37,89	34.271,13
TOTAL CAPÍTULO 07 CUBIERTA				34.271,13

PRESUPUESTO

Nave industrial sin uso definido

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 08 REVESTIMIENTOS, ALICATADOS y FALSOS TECHOS				
E11ABC010	m2 ALIC.AZULE.BLANCO 15x15 T.ÚNICO Alicatado con azulejo blanco 15x15 cm. tipo único, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga 1/6 (mortero tipo M-5), i/p.p. de cortes, ingleses, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.Segun RC-08.	162,12	19,92	3.229,43
E08FAE040	m2 F.TECHO ESCAY.DESMON.120x60 P.V. Falso techo desmontable de placas de escayola aligeradas con panel fisurado de 120x60 cm. suspenso de perfilera vista lacada en blanco, comprendiendo perfiles primarios, secundarios y angulares de borde fijados al techo, i/p.p. de accesorios de fijación, montaje y desmontaje de andamios, medido deduciendo huecos.	61,00	15,74	960,14
E10EGB060	m2 SOLADO GRES 41x41 cm. Solado de baldosa de gres de 41x41 cm. recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (mortero tipo M-5), i/cama de 2 cm. de arena de río, p.p. de rodapié del mismo material de 8x41 cm., rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido en superficie realmente ejecutada. Según RC-08.Según condiciones del CTE, recogidas en el Pliego de Condiciones.	61,00	30,57	1.864,77
E08PEM010	m2 GUARNECIDO MAESTREADO Y ENLUCIDO Guarnecido maestreado con yeso negro y enlucido con yeso blanco en paramentos verticales y horizontales de 15 mm. de espesor, con maestras cada 1,50 m. incluso formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con pavimento, p.p. de guardavivos de plástico y metal y colocación de andamios (hasta 3 m de altura), medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.	44,52	6,63	295,17
TOTAL CAPÍTULO 08 REVESTIMIENTOS, ALICATADOS y FALSOS TECHOS				6.349,51

CAPÍTULO 09 RED VERTICAL SANEAMIENTO

E12SNP010	m. CANALÓN DE PVC DE 12,5 cm. Canalón de PVC, de 12,5 cm. de diámetro, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.	60,00	11,55	693,00
E12SJP020	m. BAJANTE DE PVC SERIE F. 90 mm. Bajante de PVC serie F, de 90 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta labiada, colocada con abrazaderas metálicas, totalmente instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según DB-HS 5.	32,00	9,88	316,16
TOTAL CAPÍTULO 09 RED VERTICAL SANEAMIENTO				1.009,16

PRESUPUESTO

Nave industrial sin uso definido

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 10 ABASTECIMIENTO y SANITARIOS				
SUBCAPÍTULO 10.1 CONTADOR				
E12FCIA010	ud CONTADOR 1 1/4" EN ARMARIO 32 mm Contador de agua de 1 1/4", colocado en armario de acometida, conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos llaves de corte de esfera de 32 mm., grifo de purga, válvula de retención y demás material auxiliar, totalmente montado y funcionando, incluso timbrado del contador por el Ministerio de Industria, sin incluir la acometida, ni la red interior. Según DB-HS 4.	1,00	657,18	657,18
TOTAL SUBCAPÍTULO 10.1 CONTADOR				625,89
SUBCAPÍTULO 10.2 TUBERÍAS				
E12FTL040	m. TUBERÍA POLIETILENO 32 mm.1 1/4" Tubería de polietileno sanitario, de 32 mm. (1 1/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial. Según DB-HS 4.	78,00	6,79	529,62
E12FTC040	m. TUBERÍA DE COBRE DE 22 mm. Tubería de cobre rígido, de 22 mm. de diámetro nominal, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. Según DB-HS 4.	13,00	7,13	92,69
E12FTC020	m. TUBERÍA DE COBRE DE 13/15 mm. Tubería de cobre recocido, de 13/15 mm. de diámetro nominal, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. Según DB-HS 4.	28,60	5,32	152,15
TOTAL SUBCAPÍTULO 10.2 TUBERÍAS.....				774,46
SUBCAPÍTULO 10.3 INODOROS				
E16ANS020	ud INODORO MINUSVÁLIDO TANQUE BAJO Inodoro especial para minusválidos de tanque bajo y de porcelana vitrificada blanca, fijado al suelo mediante 4 puntos de anclaje, dotado de asiento ergonómico abierto por delante y tapa blancos, y cisterna con mando neumático, totalmente instalado y funcionando, incluso p.p. de llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. de 1/2".	2,00	767,68	1.535,36
E16ANB020	ud INODORO T.BAJO S.NORMAL, BLANCO Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).	2,00	226,80	453,60
TOTAL SUBCAPÍTULO 10.3 INODOROS.....				1.894,24

PRESUPUESTO

Nave industrial sin uso definido

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 10.4 LAVABOS				
E16ALS010	ud LAV.MINUSV.C/AP.CODOS G.MONOMAN. Lavabo especial para minusválidos, de porcelana vitrificada en color blanco, con cuenca cóncava, apoyos para codos y alzamiento para salpicaduras, provisto de desagüe superior y jabonera lateral, colocado mediante pernos a la pared, y con grifo mezclador monomando, con palanca larga, con aireador y enlaces de alimentación flexibles, cromado, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.	2,00	868,74	1.737,48
E16ALA030	ud LAV.56x46 S.NORM.BLA.G.REPISA Lavabo de porcelana vitrificada blanco de 56x46 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifos de repisa cromados, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.	2,00	139,86	279,72
E16BW030	ud EMPUÑAD.LAT.SEGUR.MINUSV. P/INOD Empuñadura lateral de seguridad para inodoro-bidé, especial para minusválidos, de 70x19 cm. de medidas totales, abatible y dotada de portarrollos, compuesta por tubos cromados, con fijaciones empotradas a la pared, totalmente instalada, incluso con p.p. de accesorios y remates.	2,00	192,96	385,92
E16BA020	ud CONJ.ACESORIOS PORC. P/EMPOTR. Suministro y colocación de conjunto de accesorios de baño, en porcelana blanca, colocados empotrados como el alicatado, compuesto por: 1 toallero, 1 jabonera-esponjera, 1 portarrollos, 1 percha y 1 repisa; totalmente montados y limpios.	2,00	125,23	250,46
TOTAL SUBCAPÍTULO 10.4 LAVABOS.....				2.653,58
SUBCAPÍTULO 10.5 PLATO DUCHA				
E16ADP030	ud P.DUCHA PORC.80x80 BLA.G.MBLO. Plato de ducha de porcelana, de 80x80 cm., blanco, con grifería mezcladora exterior monobloc, con ducha teléfono de caudal regulable, flexible de 150 cm. y soporte articulado, cromada, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 40 mm., totalmente instalada y funcionando.	2,00	252,93	505,86
TOTAL SUBCAPÍTULO 10.5 PLATO DUCHA.....				505,86
E16WW010	ud LLAVE DE PASO 1/2" SERIE NORMAL Suministro y colocación de llave de paso, de 1/2" de diámetro, empotrada, de paso recto, con cruce-ta cromada e índice de serie normal, colocada roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando.	16,00	9,02	144,32
TOTAL CAPÍTULO 10 ABASTECIMIENTO y SANITARIOS				6.598,35

PRESUPUESTO

Nave industrial sin uso definido

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 11 INSTALACIÓN ELÉCTRICA				
E12EGI010	ud MÓD.CONTAD.MEDIDA IND.<250 A. Módulo para contadores de medida indirecta hasta 250 A., incluso bases cortacircuitos, fusibles de protección de la línea repartidora calibrados en 250 A. y transformador.Según REBT.	1,00	821,02	821,02
E12EGMM010	ud CGP. Y MEDIDA <63A.P/1CONT.MONO. Caja general de protección y medida hasta 63A. para 1 contador monofásico, incluso bases cortacircuitos y fusibles para protección de línea repartidora; para empotrar.Según REBT.	1,00	201,13	201,13
E12ECM070	m. CIRCUITO MONOF. COND. Cu 16 mm2 + TT Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=36/gp5, conductores de cobre rígido de 16 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.Según REBT.	120,00	16,12	1.934,40
E12ECT070	m. CIRCUITO TRIF. COND. Cu 25 mm2. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 50 A. o una potencia de 26 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 25 mm2. de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 36 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.Según REBT.	1,20	18,29	21,95
E12ECM050	m. CIRC. MONOF. COND.Cu 1,5 mm2.+TT Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm2, aislamiento VV 750 V., sistema monofásico (fase, neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.Según REBT.	270,00	6,46	1.744,20
E12ECM030	m. CIRCUITO MONOF. COND. Cu 4 mm2 + TT Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 4 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.Según REBT.	14,00	8,98	125,72
E12ECM020	m. CIRCUITO MONOF. COND. Cu 2,5 mm2 + TT Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.Según REBT.	173,00	6,75	1.167,75
E12EIAC020	ud LUM.ESPAC.PARA LÍNEA CONT. 1x36W Luminaria para suspender de 1x36 W. AF y formar línea continua de iluminación, con difusor de lamas transversales de aluminio anodizado, con protección IP20 clase I, cuerpo de perfil de aluminio extruido, piezas especiales de unión, codos, finales, sistema de suspensión, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluorescente estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. Según REBT.	8,00	173,19	1.385,52
E12EIEL050	ud LUM.EMPOT.DIF.LAM.AL.BLA.3x36 W. Luminaria de empotrar, de 3x36 W. AF con difusor de lamas de aluminio pintadas en blanco, con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa esmaltada en blanco, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. Según REBT.	34,00	236,92	8.055,28

Presupuesto

E12EMOB030	ud	BASE ENCHUFE NORMAL			
		Base de enchufe normal realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe normal 10 A.(II), totalmente instalada.Según REBT.			
			11,00	19,57	215,27
E12ETE010	m.	RED TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA 35 mm2.			
		Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm2, uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba.Según REBT.			
			30,00	11,59	347,70
E12EIA016	ud	LAMPARA VAPOR SODIO 150 W			
			3,00	29,49	88,47
		TOTAL CAPÍTULO 11 INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....			16.108,41

PRESUPUESTO

Nave industrial sin uso definido

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 12 INST. CONTRA INCENDIOS				
E12PFAE010	ud PULSADOR DE ALARMA CON CRISTAL Pulsador de alarma. Medida la unidad instalada.	2,00	47,24	94,48
E12PFEA010	ud EXTINTOR POLVO ABC 3 kg.PR.INC Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 3 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. Según Norma UNE de aplicación, y certificado AENOR.	5,00	50,16	250,80
E12EIM010	ud BLQ.AUTO.EMER. 30 lm. Luminaria de emergencia autónoma de 30 lúmenes, telemandable, autonomía superior a 1 hora, equipada con batería Ni.Cd estanca de alta temperatura. Según REBT y DB-SI.	7,00	56,07	392,49
E12PFJ010	ud SEÑAL POLIESTIRENO EXTINTOR Señalización en poliestireno indicador vertical de situación extintor, de dimensiones 297x420 mm. Medida la unidad instalada.	5,00	10,68	53,40
E12PFJ020	ud SEÑAL POLIESTIRENO DE 210/297 mm Señalización de equipos contra incendios, señales de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, uso obligatorio, evacuación y salvamento, en poliestireno de 1 mm., de dimensiones 210x297 mm. Medida la unidad instalada.	2,00	11,05	22,10
TOTAL CAPÍTULO 12 INST. CONTRA INCENDIOS				813,27

PRESUPUESTO

Nave industrial sin uso definido

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 13 CARPINTERÍA y CERRAJERÍA				
SUBCAPÍTULO 13.1 PUERTAS				
E13MPPL010	ud P.P. LISA HUECA, PINO LACADA Puerta de paso ciega normalizada, serie económica, lisa hueca (CLH) de pino melis lacada , con cerco directo de pino macizo 70x50 mm., tapajuntas lisos de DM rechapados de pino 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, totalmente montada, incluso p.p. de medios auxiliares.	6,00	189,41	1.136,46
E13CPL150	ud P.CHAPA DOBLE 90x210 C/REJILLA Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 90x210 cm. y rejilla de ventilación, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).	2,00	257,75	515,50
E13CGC010	m2 PUERTA CORRED.SUSP.CH.PLEGADA Puerta corredera suspendida de una hoja, accionamiento manual, formada por cerco, bastidor y refuerzos de tubo de acero laminado, hoja ciega de chapa plegada de acero galvanizado de 0,8 mm. sistema de desplazamiento colgado, con guizador inferior, topes, cubreguía, tiradores, pasadores, cerradura de contacto y demás accesorios necesarios, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).	42,00	110,16	4.626,72
TOTAL SUBCAPÍTULO 13.1 PUERTAS.....				6.278,68
SUBCAPÍTULO 13.2 VENTANAS				
E13ALA100	ud VENT.AL.LB.BASCULANTE 60x60cm. Ventana basculante eje horizontal de 1 hoja de aluminio lacado blanco, de 60x60 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.	2,00	112,23	224,46
E13ALA040	ud VENT.AL.LB.CORRED. 2H.120x120cm. Ventana corredera de 2 hojas de aluminio lacado blanco, de 120x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas y herrajes de deslizamiento y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.	3,00	103,72	311,16
E13PAZ030	ud VENT.CORRED.PVC 2 HOJ.150x120cm. Ventana de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 2 hojas correderas, de 150x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas y herrajes bicromatados deslizamiento y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.	3,00	294,25	882,75
TOTAL SUBCAPÍTULO 13.2 VENTANAS				1.418,37
TOTAL CAPÍTULO 13 CARPINTERÍA y CERRAJERÍA.....				7.697,05

PRESUPUESTO

Nave industrial sin uso definido

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	----------	--------	---------

CAPÍTULO 14 PINTURAS

E15IPA010	m2 PINTU.PLÁSTICA LISA BLANCA MATE Pintura plástica lisa mate en blanco, sobre paramentos horizontales y verticales, lavable dos manos, incluso mano de imprimación de fondo, plastecido y mano de acabado.	44,52	8,18	364,17
TOTAL CAPÍTULO 14 PINTURAS				364,17

CAPÍTULO 15 GESTIÓN DE RESIDUOS

G02TTT020	m3 RETIRADA DE TIERRAS N.P. A PLANTA DE VALORIZ. DIST. MÁX. 10 km Retira de tierras en obra de nueva planta a vertedero autorizado situado a una distancia máxima de 10 km, formada por: carga, transporte, descarga y canon de vertido. Medido el volumen esponjado.	201,35	8,46	1.703,42
TOTAL CAPÍTULO 15 GESTIÓN DE RESIDUOS				1.703,42

PRESUPUESTO

Nave industrial sin uso definido

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 16 URBANIZACIÓN PARCELA				
E06BHB020	m2 FÁB.BLOQ.HORM.BLAN.40x20x15 C/V Fábrica de bloques huecos de hormigón blanco de 40x20x15 cm. colocado a una cara vista, recibidos con mortero de cemento blanco BL-II 42,5 R y arena de río 1/4, mortero M-10/BL, rellenos de hormigón HA-25/P/20/I y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, limpieza y medios auxiliares, medida deduciendo huecos superiores a 2 m2. Según DB-SE-F y RC-08.	35,36	33,23	1.175,01
E13JVAG050	m. M.ANUD.GALV.150x18x30/100 1,50m. Cercado de 1,50 m. de altura realizado con malla anudada galvanizada en caliente, trama 150x18x30/100 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm. de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones y tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, totalmente montada i/ replanteo y recibido de postes con hormigón HM-12,5/P/20.	70,71	12,55	887,41
E13CCH010	m2 CANCELA TUBO ACERO LAMI.FRÍO Cancela formada por cerco y bastidor de hoja con tubos huecos de acero laminado en frío de 60x40x2 mm. y barros de tubo de 40x20x1 mm. soldados entre sí; patillas para recibido, herrajes de colgar y seguridad, cerradura y manivela a dos caras, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra (sin incluir recibido de albañilería).	27,50	77,72	2.137,30
E04SM010	m2 SOLERA HORMIG.HM-15/B/16 e=10cm Solera de hormigón en masa de 10 cm. de espesor sin uso estructural, realizada con hormigón HM-15/B/16, de central, i/vertido, curado, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según la normativa vigente EHE-08 y DB-SE-C.	500,00	7,44	3.720,00
TOTAL CAPÍTULO 16 URBANIZACIÓN PARCELA.....				7.919,72

PRESUPUESTO

Nave industrial sin uso definido

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	----------	--------	---------

CAPÍTULO 17 SEGURIDAD y SALUD

SUBCAPÍTULO 17.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES

TOTAL SUBCAPÍTULO 17.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES	1.549,70
--	----------

SUBCAPÍTULO 17.2 PROTECCIONES COLECTIVAS

TOTAL SUBCAPÍTULO 17.2 PROTECCIONES COLECTIVAS	3.695,53
--	----------

TOTAL CAPÍTULO 17 SEGURIDAD y SALUD	5.245,23
---	----------

TOTAL	234.844,47
-------------	------------

RESUMEN DE PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

Nave industrial sin uso definido

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	MOVIMIENTO DE TIERRAS	12.353,86	5,26
02	CIMENTACIONES.....	14.755,31	6,28
03	RED HORIZONTAL SANEAMIENTO	3.509,55	1,49
04	PAVIMENTOS	11.484,00	4,89
05	ESTRUCTURA	67.469,42	28,73
06	CERRAMIENTOS.....	37.192,91	15,84
07	CUBIERTA	34.271,13	14,59
08	REVESTIMIENTOS, ALICATADOS y FALSOS TECHOS.....	6.349,51	2,70
09	RED VERTICAL SANEAMIENTO.....	1.009,16	0,43
10	ABASTECIMIENTO y SANITARIOS.....	6.598,35	2,81
11	INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	16.108,41	6,86
12	INST. CONTRAINCENDIOS.....	813,27	0,35
13	CARPINTERÍA y CERRAJERÍA	7.697,05	3,28
14	PINTURAS	364,17	0,16
15	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	1.703,42	0,73
16	URBANIZACIÓN PARCELA.....	7.919,72	3,37
17	SEGURIDAD y SALUD.....	5.245,23	2,23
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		234.844,47	
	13,00% Gastos generales.....	30.529,78	
	6,00% Beneficio industrial.....	14.090,67	
SUMA DE G.G. y B.I.		44.620,45	
	21,00% I.V.A.	58.687,63	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		338.152,55	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		338.152,55	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y OCHO MIL CIENTO CINCUENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Cáceres, a 2 Junio 2015.

El autor del proyecto

Fdo: Carlos Giraldo Román