Escuela Politécnica Superior de Jaén

Grado en Ingeniería Mecánica

UNIVERSIDAD DE JAÉN
Escuela Politécnica Superior de Jaén

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO DE CÁLCULO ESTRUCTURAL DE UNA CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL

Alumno: Miguel Ángel Navarrete Rimón

Tutor: Prof. D. Juan de Dios Carazo Álvarez
Dpto.: Ingeniería Mecánica y Minera

JUNIO, 2019



Universidad de Jaén
Escuela Politécnica Superior de Jaén
Ingeniería Mecánica y Minera

Don Juan de Dios Carazo Álvarez, tutor del Proyecto Fin de Carrera titulado: **Proyecto de Cálculo Estructural de una Construcción Industrial**, que presenta Miguel Ángel Navarrete Rimón, autoriza su presentación para defensa y evaluación en la Escuela Politécnica Superior de Jaén.

Jaén, a Junio de 2019

El alumno: Los tutores:

MIGUEL ÁNGEL NAVARRETE RIMÓN JUAN DE DIOS CARAZO ÁLVAREZ

ÍNDICE GENERAL

- **MEMORIA**
- **ANEXOS**
  - ANEXO I. CÁLCULO DE ESTRUCTURA
  - ANEXO II. ESTUDIO GEOTÉCNICO
- **PLANOS**
  - 1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
  - 2. DISTRIBUCIÓN GENERAL, COTAS Y SUPERFICIES
  - 3. DISTRIBUCIÓN PLANTA BAJA, COTAS Y SUPERFICIES
  - 4. DISTRIBUCIÓN ENTREPLANTA, COTAS Y SUPERFICIES
  - 5. ALZADOS FRONTALES
  - 6. ALZADOS LATERALES
  - 7. SECCIÓN CONSTRUCTIVA
  - 8. PLANTA CUBIERTA
  - 9. CIMENTACIÓN
  - 10. DETALLES ZAPATAS
  - 11. DETALLES ZUNCHOS
  - 12. ESTRUCTURA
  - 13. PLANTA PILARES
  - 14. ESTRUCTURA - PÓRTICOS
  - 15. ESTRUCTURA - EJE LONGITUDINAL
  - 16. ESTRUCTURA - PLANTA CUBIERTA
  - 17. TOPOGRÁFICO Y VALLADO DE PARCELA
  - 18. RECORRIDOS DE EVACUACIÓN
- **PLIEGO DE CONDICIONES**
- **MEDICIONES**
- **PRESUPUESTO**
- **ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**
  - E.S.S. MEMORIA Y PLIEGO DE CONDICIONES
  - E.S.S. PLANOS
    - 1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
    - 2. ORGANIZACIÓN GENERAL
    - 3. PROTECCIÓN
  - E.S.S. PRESUPUESTO

Escuela Politécnica Superior de Jaén

Grado en Ingeniería Mecánica



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Escuela Politécnica Superior de Jaén

PROYECTO DE CÁLCULO ESTRUCTURAL DE UNA CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL

MEMORIA

HOJA DE INDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

1. TÍTULO DEL PROYECTO:

Proyecto de Cálculo Estructural de una Construcción Industrial.

2. EMPLAZAMIENTO:

C/ MARIANA DE CARVAJAL Y SAAVEDRA, Nº15 del PARQUE EMPRESARIAL NUEVO JAÉN, MANZANA 8 – PARCELA 8, 23006 JAÉN.

3. AUTOR DEL PROYECTO:

MIGUEL ÁNGEL NAVARRETE RIMÓN, DNI: 26501528-P

4. RESUMEN DE SUPERFICIES DEL EDIFICIO INDUSTRIAL:

CUADRO DE SUPERFICIES	
DEPENDENCIA	SUPERFICIE (m^2)
PLANTA BAJA	
Recepción	52,67
Cuarto Limpieza	2,76
Vestuario Masculino	28,83
Vestuario Femenino	22,80
Zona Paletización	508,36
Nave	1275,06
Sup. Útil	**1382,12**
Sup. Const.	**1416,02**
ENTREPLANTA OFICINAS	
Vestíbulo	19,37
Aseo 1	2,38
Aseo 2	2,36
Zona Administrativa	60,82
Pasillo	7,21
Sala de Reuniones	26,19
Despacho	25,09
Sup. Útil	**143,42**
Sup. Const.	**165,69**
Sup. Útil TOTAL	**1525,54**
Sup. Const. TOTAL	**1581,71**

Sup. Parcela	2769,85
EDIFICABILIDAD (m^2/m^2)	1

Jaén, a Junio de 2019

Fdo.: Miguel Ángel Navarrete Rimón

Estudiante de Grado en Ingeniería Mecánica

Índice

1. MEMORIA DESCRIPTIVA 4
1.1. OBJETO DEL PROYECTO 4
1.2. AUTOR DEL PROYECTO 4
1.3. INFORMACIÓN PREVIA 4
1.3.1. ANTECEDENTES Y CONDICIONANTES DE PARTIDA 4
1.3.2. EMPLAZAMIENTO. ENTORNO FÍSICO 5
1.3.3. NORMATIVA URBANÍSTICA 5
1.4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 6
1.4.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO 6
1.4.2. PROGAMA DE NECESIDADES 6
1.4.3. USO CARACTERÍSTICO DEL EDIFICIO 7
1.4.4. CUMPLIMIENTO DEL CTE Y OTRAS NORMAS ESPECÍFICAS 7
1.4.5. CUMPLIMIENTO DE LA NORMA URBANÍSTICA. FICHA URBANÍSTICA 8
1.4.6. DESCRIPCIÓN DE LA GEOMETRÍA DEL EDIFICIO. CUADRO DE SUPERFICIES 9
1.4.7. ACCESOS Y EVACUACIÓN 10
1.4.8. DESCRIPCIÓN GENERAL. SISTEMA ESTRUCTURAL 10
1.4.9. DESCRIPCIÓN GENERAL. ENVOLVENTE 12
1.4.10. DESCRIPCIÓN GENERAL. COMPARTIMENTACIONES 12
1.4.11. DESCRIPCIÓN GENERAL. ACABADOS 13
1.4.12. DESCRIPCIÓN GENERAL. ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL Y SERVICIOS 13
1.5. PRESTACIONES DEL EDIFICIO 13
1.6. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO 13
2. MEMORIA CONSTRUCTIVA 14
2.1. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO 14
2.1.1 CARACTERÍSTICAS DEL SUELO 14
2.1.2 SISTEMA DE CIMENTACIÓN. ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN 14
2.1.3 SOLERA 14
2.2.1 ESTRUCTURA METÁLICA 15
2.2.2 FORJADO 16
2.3.1 CERRAMIENTO 16
2.3.2 CUBIERTA 17

2.3.1 TABIQUERÍA 17
2.3.2 FALSOS TECHO 17
2.5.1 REVESTIMIENTO DE PAREDES 18
2.5.2 REVESTIMIENTO DE FACHADA 18
2.5.3 PAVIMENTOS....18
2.5.4 CARPINTERÍA....18
3. CUMPLIMIENTO DEL CTE....19
3.1. SEGURIDAD ESTRUCTURAL (SE)....21
3.1.1. DATOS DE PARTIDA 21
3.1.2. ACCIONES CONSIDERADAS 22
3.1.3. CARACTERÍSTICAS DEL SUELO....26
3.1.4. FENÓMENOS DE PANDEO 26
3.1.5. RESULTADOS OBTENIDOS....30
3.2. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO (SI) 45
3.2.1. CONFIGURACIÓN Y UBICACIÓN DEL EDIFICIO CON RELACIÓN A SU ENTORNO 45
3.2.2. NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO 45
3.2.3. FACHADA ACCESIBLE....48
3.2.4. MATERIALES 49
3.2.5. ESTRUCTURA PORTANTE 49
3.2.6. EVACUACIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES 49
3.2.7. ALMACENAMIENTOS....50
3.3. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD (SUA) 51
3.3.1. SUA 1: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS 51
3.3.2. SUA 2: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO 52
3.3.3. SUA 3: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO....52
3.3.4. SUA 4: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA....52
3.3.5. SUA 5: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN....53
3.3.6. SUA 6: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO 53
3.3.7. SUA 7: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO 53
3.3.8. SUA 8: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DE UN RAYO....53
3.3.9. SUA 9: ACCESIBILIDAD....53

3.4. SALUBRIDAD 54
3.4.1. HS 1: PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD 54
3.4.2. HS 2: RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS 55
3.4.3. HS 3: CALIDAD DEL AIRE EXTERIOR 55
3.4.4. HS 4: SUMINISTRO DE AGUA 56
3.4.5. HS 5: EVACUACIÓN DE AGUAS 56
3.5. PROTECCIÓN FRENTE A RUIDO (HR) 57
3.6. AHORRO DE ENERGÍA (HE) 57
3.7. CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES 57
3.7.1. Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo 57
3.7.2. Plan General de Ordenación Urbanística de Jaén 58
3.7.3. Ley 7/2007 de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental 59
4. PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO. DIAGRAMA DE GANTT 61
5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO 63
6. CONCLUSIÓN 63
Bibliografía 64

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. OBJETO DEL PROYECTO

Se redacta el presente proyecto de ejecución, con el fin de describir y definir completamente la obra civil de una nave industrial destinada a almacenamiento de bebidas alcohólicas, situada en el parque empresarial “NUEVO JAÉN”.

En este proyecto no se contemplan las instalaciones necesarias para el correcto funcionamiento de la edificación proyectada, ni para la actividad que se va a implantar en ella. Pero sí se tendrán en cuenta, las afecciones que estas tendrán en el edificio, facilitando en lo proyectado, la posterior ejecución de dichas instalaciones.

1.2. AUTOR DEL PROYECTO

El autor del proyecto es el estudiante de Grado en Ingeniería Mecánica, Miguel Ángel Navarrete Rimón, con DNI: 26501528-P.

1.3. INFORMACIÓN PREVIA

1.3.1. ANTECEDENTES Y CONDICIONANTES DE PARTIDA

La parcela donde se pretende implantar la nave, tiene una superficie de 2769,85 m^2. Está ubicada en un parque empresarial totalmente urbanizado y con suficiente infraestructura para admitir la construcción proyectada. Por ello cuenta en su lindero frontal con todas las acometidas necesarias de: abastecimiento de agua, saneamiento, electricidad y telecomunicaciones; para el completo desempeño de su actividad.

El uso que se prevé de esta edificación es solo la de recepción y posterior venta de diferentes productos de bebidas alcohólicas paletizados. Por ello, se ha pensado en el diseño de una zona amplia en el interior de la nave para la paletización en estanterías del producto recibido, una zona de oficinas en la entreplanta y las estancias necesarias para que los empleados puedan realizar su jornada laboral de una forma cómoda e higiénica.

1.3.2. EMPLAZAMIENTO. ENTORNO FÍSICO

La parcela objeto de la actuación se encuentra situada en la calle Mariana de Carvajal y Saavedra, nº 15 del PARQUE EMPRESARIAL “NUEVO JAÉN”, con referencia catastral 1459308VG3815N0001PY de Jaén.

Se trata de la Parcela 8 de la Manzana 8 de dicha zona, donde los usos del suelo se encuentran clasificados como suelo industrial “SUNP-6”, según el *PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANÍSTICA (PGOU)* de Jaén.

La parcela tiene como linderos laterales y testero, por el Norte y por el Suroeste, parcelas del mismo uso que esta, solo teniendo acceso por el Sureste a través de la calle Mariana de Carvajal y Saavedra.

1.3.3. NORMATIVA URBANÍSTICA

La normativa urbanística tenida en cuenta es la siguiente:

- *Ordenanza Municipal de Protección Contra la Contaminación Acústica en la ciudad de Jaén* – BOP. Núm. 202 del 20-10-2015.
- *Ordenanza Municipal Reguladora de la Ocupación de la Vía Pública con Veladores y Estructuras Auxiliares* – BOP. Núm. 208 del 29-10-2012
- *Ordenanza Reguladora de la Inspección Técnica de Edificaciones en el Término Municipal de Jaén* – BOP. Núm. 106 del 01-06-2012.
- *Ordenanza Fiscal Reguladora de la Tasa por Ocupación de Terrenos de Dominio Público con Mercancías, Escombros, Materiales y Apeos de Construcción* del 30-01-2015.
- *Ordenanza Reguladora de Vertidos de Aguas Residuales no Domésticas e Industriales* – BOP. Núm. 119 del 26-05-1999.
- *Plan General de Ordenación Urbanística de Jaén* – BOJA. Núm. 37 del 24-02-2016.

1.4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.4.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO

Se proyecta una nave única con cubierta a dos aguas y planta rectangular de una sola planta de 1581,72 m^2 de superficie construida total, implantada sobre una parcela de 2769,85 m^2.

La nave está constituida por 10 pórticos cartelados con una modulación de 6 m entre ellos y 26 m de luz, cubriendo con esta disposición una longitud de 54 m. La altura de pilares es de 9,5 m y 12 m de altura a cumbrera.

Se diseña una entreplanta en el pórtico delantero para albergar oficinas.

1.4.2. PROGAMA DE NECESIDADES

Se van a definir las distintas necesidades que se han tenido en cuenta a la hora del diseño de la edificación.

1.4.2.1. Zona Almacenamiento

El uso principal que se le va a dar a la nave es el de almacenamiento, por lo que será necesaria una zona diáfana amplia en el interior para la colocación en estanterías del producto paletizado. La recepción y salida de los productos paletizados se realizarán a través de la fachada principal, aculando los camiones hasta la zona de carga y descarga del interior de la nave. Habrá que disponer las estanterías de tal forma que se aproveche al máximo la superficie reservada para este fin, teniendo en cuenta los recorridos necesarios para la circulación de las carretillas.

1.4.2.2. Zona Administrativa

Será necesaria una zona de oficinas, con los puestos de trabajo suficientes para poder desempeñar la actividad administrativa que requiera la empresa. Esta, estará situada en la entreplanta, para de esta forma diferenciar la zona del resto de la nave.

El acceso a esta zona se realizará desde una recepción, para de esta manera evitar el tránsito de clientes y de personas ajenas a la empresa por las zonas de tránsito de vehículos.

1.4.2.3. Zona de Vestuarios

Para garantizar la higiene de los trabajadores se dispondrán de vestuarios y aseos debidamente separados para uno y otro sexo. Estos estarán provistos de taquillas individuales.

1.4.2.4. Zona de Aparcamientos

La zona reservada para aparcamientos se situará en el exterior de la nave, aprovechando la superficie resultante al aplicar los retranqueos necesarios para la implantación de la edificación.

1.4.3. USO CARACTERÍSTICO DEL EDIFICIO

El uso predominante de la edificación proyectada es el Industrial, aunque también englobando el uso de oficinas en la zona administrativa.

1.4.4. CUMPLIMIENTO DEL CTE Y OTRAS NORMAS ESPECÍFICAS

- *Seguridad estructural*

Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora del diseño y cálculo del sistema estructural han sido; resistencia y estabilidad, aptitud al servicio.

Tanto en el anexo de cálculo estructural, como en el apartado 3.1 de este documento quedan reflejados los cálculos y consideraciones realizadas, además de la justificación del cumplimiento del DB-SE.

- *Seguridad en caso de incendio*

Según se recoge en el apartado 3.2 de este documento, tanto el planeamiento urbanístico como las condiciones de diseño y construcción del edificio, en particular el entorno inmediato, sus accesos y sus huecos en fachada, posibilitan y facilitan la intervención de los servicios de extinción de incendios.

Todos los elementos estructurales y las elementos constructivos empleados cumple con la resistencia al fuego exigida en el apartado mencionado anteriormente, para garantizar con ello la resistencia global de la edificación durante un tiempo suficiente para permitir la correcta evacuación de los ocupantes.

- *Seguridad de utilización*

El diseño de los espacios, los elementos fijos y móviles que se instalen en ellos y demás consideraciones, se proyectan de tal manera que puedan ser utilizados para los fines previstos.

- *Salubridad*

La edificación proyectada dispone de elementos que impiden la presencia de agua o humedad inadecuada procedente de precipitaciones, del terreno o de condensaciones. Además, cuenta con medios que permiten su evacuación sin causar daños.

El edificio dispone de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados acorde con los servicios públicos de recogida.

- *Norma de Construcción Sismoresistente: Parte General y Edificación – BOE. Núm. 244 del 11-10-2002.*
- *Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08) – BOE. Núm. 203 del 22-08-2008.*
- *Instrucción de Acero Estructural (EAE-11) – BOE. Núm. 149 del 23-06-2011*
- *Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales – BOE. Núm. 303 del 17-12-2004*
- *Clasificación de los Productos de Construcción y de los Elementos Constructivos en Función de sus Propiedades de Reacción y de Resistencia Frente al Fuego – BOE. Núm. 281 del 23-11-2013*
- *Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo – BOE. Núm. 64 del 16-03-1971*
- *Reglamento que Regula las Normas para la Accesibilidad de las Infraestructuras, el Urbanismo, la Edificación y Transporte en Andalucía – BOJA. Núm. 140 del 21-07-2009*
- *Reglamento de Aparatos de Elevación y su Manutención – BOE. Núm. 296 del 11-12-1985*
- *Ley de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental – BOJA. Núm. 143 del 20-07-2007*

1.4.5. CUMPLIMIENTO DE LA NORMA URBANÍSTICA. FICHA URBANÍSTICA

Según los Planos de Ordenación, del PGOU de Jaén, la parcela se encuentra dentro de la zona delimitada como uso industrial, regida por la Ordenanza 7 de esta norma

urbanística. Además, según esta documentación gráfica, para la aplicación de la edificación y uso del suelo, la parcela está clasificada como Categoría 2.

Según el Artículo 162, los usos compatibles con esta clasificación son el Industrial, además del uso alternativo de oficinas siempre que estas sean propias de la industria y su superficie edificada no supere el 20 % de la superficie edificable total.

En la siguiente tabla se recoge las exigencias urbanísticas de la edificación proyectada:

FICHA URBANÍSTICA			
PRESCRIPCIÓN		NORMATIVA	PROYECTADO
Parcela Mínima (m^2)		2000	2769,85
Fachada Mínima (m)		30	40
Edificabilidad (m^2/m^2)		1	0,57
Retranqueo Delantero (m)		5	9,46
Retranqueo Lateral y Fondo (m)		5	5
Ocupación (%)	1º Planta	70	51,12
	2º Planta	50	5,98
Altura Dintel (m)		12	12
Aparcamientos (1/100 m^2)		15,8171	16

Tabla 1.4.5 Ficha Urbanística

1.4.6. DESCRIPCIÓN DE LA GEOMETRÍA DEL EDIFICIO. CUADRO DE SUPERFICIES

La nave se diseña con una superficie construida en planta baja de 1581,72 m^2 y una entreplanta de 165, 69 m^2, siendo la superficie total construida 1581,71 m^2. Esta superficie se reparte entre zonas de almacenamiento, administrativas y espacios reservados tanto para clientes como para trabajadores según el siguiente cuadro:

CUADRO DE SUPERFICIES	
DEPENDENCIA	SUPERFICIE (m^2)
PLANTA BAJA	
Recepción	52,67
Cuarto Limpieza	2,76
Vestuario Masculino	28,83
Vestuario Femenino	22,80
Zona Almacenamiento	508,36
Nave	1275,06
Sup. Útil	**1382,12**
Sup. Const.	**1416,02**
ENTREPLANTA OFICINAS	

Vestíbulo	19,37
Aseo 1	2,38
Aseo 2	2,36
Zona Administrativa	60,82
Pasillo	7,21
Sala de Reuniones	26,19
Despacho	25,09
Sup. Útil	**143,42**
Sup. Const.	**165,69**
Sup. Útil TOTAL	**1525,54**
Sup. Const. TOTAL	**1581,71**
Sup. Parcela	**2769,85**
EDIFICABILIDAD (m^2/m^2)	**0,57**

Tabla 1.4.6 Cuadro de Superficies

Las dimensiones generales de la nave son las siguientes:

- Ancho Total: 26,23 m
- Longitud Total: 54,23 m
- Altura de Pilares: 9,5 m
- Altura a Cumbrera: 12 m
- Altura de Entreplanta: 5,21 m
- Ángulo de Cubierta: 10º

1.4.7. ACCESOS Y EVACUACIÓN

La parcela tiene acceso desde la autovía A-316, como linderos laterales y testero, parcelas del mismo uso que esta, siendo el único acceso a la nave a través de la calle Mariana de Carvajal y Saavedra.

El retranqueo delantero y el ancho de la puerta corredera del vallado exterior, permite la fácil maniobrabilidad de los camiones y la incorporación de estos a la vía.

La nave cuenta con puertas seccionales en tres de sus fachadas y retranqueos suficientes respecto al vallado perimetral, para de esta forma facilitar el tránsito de vehículos por el interior de ella. Todas las puertas seccionales disponen de barra antipánico, para permitir la rápida evacuación de ocupantes del edificio.

1.4.8. DESCRIPCIÓN GENERAL. SISTEMA ESTRUCTURAL

Se trata de una estructura porticada de nudos rígidos, con planta rectangular y cubierta a dos aguas. Los pórticos acartelados de alma llena se disponen paralelos entre sí, actuando de soporte a correas formadas por perfiles conformados en frío, las cuales reciben el material de cubierta.

1.4.8.1. Cimentación

Se realiza una cimentación superficial mediante zapatas centradas conectadas mediante zunchos de atado.

1.4.8.2. Estructura Portante

- Entramado de Cubierta. Correas

Reciben el material de cubierta que apoya sobre ellas y trasladan así las cargas al plano del pórtico. Se emplean perfiles conformados en frío porque trabajan mejor a flexión esviada.

Se diseñan, para dar continuidad a dos vanos, con una longitud máxima de 12 m.

- Arriostramiento. Arriostramiento de Cubierta

La fijación de la cubierta sobre las correas, se realizará atornillada, actuando como cubierta colaborante, no transmitiendo así esfuerzos de torsión a las correas, además de arriostrar a estas en su plano débil, evitando el pandeo lateral.

- Arriostramiento. Atado Longitudinal

La estructura dispone de vigas contraviento en los pórticos inicial y final, que apoyan el los pilares hastiales de ambos pórticos arriostrándolos.

Se proyectan además cruces de San Andrés, en los pórticos tanto cabeceros como en los intermedios, donde se ha previsto la junta de dilatación de la estructura.

- Estructura Portante. Pórticos de Oficinas

Los pórticos pertenecientes al primer vano (pórticos 1 y 2), se ejecutarán con perfiles laminados reforzados con cartelas soldados entre sí y fijados a la cimentación mediante placas de anclaje.

En la zona intermedia de los pilares de estos pórticos, se soldarán las vigas que soportan el forjado de la entreplanta, transmitiendo los cargas de este a los pilares.

- Estructura Portante. Pórtico Intermedio

Los pórticos intermedios también se ejecutarán con perfiles reforzados con cartelas en las zonas de momento máximo, soldando los perfiles laminados entre sí y fijados a la cimentación mediante placas de anclaje.

- Estructura Portante. Zancas de escalera

La estructura portante de la escalera, está integrada en la estructura principal de la nave. Se emplearán perfiles UPN, para facilitar la soldadura de los peldaños metálicos que conforman las zancas de la escalera metálica.

- Estructura Portante. Placas de Anclaje

Las placas de anclaje se realizarán en acero e irán ancladas a la cimentación mediante pernos.

1.4.8.3. Estructura Horizontal

- Estructura Horizontal. Solera

La solera tanto de la nave como del exterior de esta, estará formada por una sub-base de zahorra artificial compactada de 25 cm, sobre la que se extiende una capa de 20 cm de espesor de hormigón armado con mallazo, acabado superficial por adición de hormigón fresco terminado con pulido mecánico y lámina intermedia de aislante de PE.

- Estructura Horizontal. Forjado

El forjado de la entreplanta, se proyecta con placas de hormigón prefabricadas de 20 cm de espesor, dispuestas sobre las vigas de forjado, con una capa de compresión de 5 cm y para una sobrecarga de uso de 2 kN/m^2.

1.4.9. DESCRIPCIÓN GENERAL. ENVOLVENTE

1.4.9.1. Material de Cubierta

La cubierta estará formada por panel sándwich de 30 cm de espesor, formado por dos láminas de acero de 0,5 mm y relleno intermedio de espuma de poliuretano, montada con tornillería oculta sobre las correas de perfilería conformada en frío.

1.4.9.2. Cerramiento de Nave

Todos los laterales, fachada y testero se realizarán con panel de cerramiento de hormigón armado de 16 cm de espesor y altura 1,20 m, compuesto por un aislante central recubierto de hormigón y mallazo, colocado horizontalmente entre los pilares de los pórticos y apoyado sobre dos hiladas de ladrillo macizo para la nivelación de los paneles.

1.4.10. DESCRIPCIÓN GENERAL. COMPARTIMENTACIONES

1.4.10.1. Tabiquería

La división interior entre el primer pórtico donde se encuentra la zona administrativa y los vestuarios, y el resto de la nave se realizará en fábrica de termoarcilla de 19 cm de espesor.

Tabique de ladrillo hueco doble de 9 cm para el cerramiento del hueco de ascensor y tabique de pladur hidrofugado para las zonas húmedas.

Para la división de la sala de reuniones y despacho se empleará una mampara de aluminio.

1.4.10.2. Falsos Techos

Falso techo desmontable de placas de yeso de 60x60 cm, sobre perfilería vista blanca y aislamiento de lana de vidrio, en toda la entreplanta y la zona de recepción y vestuarios.

1.4.11. DESCRIPCIÓN GENERAL. ACABADOS

1.4.11.1. Revestimiento Paredes

Guarnecido y enlucido con yeso en los paramentos verticales que dan a la nave correspondientes a la tabiquería de termoarcilla, además del cerramiento del ascensor.

Alicatado con azulejo en los cuartos húmedos, sobre las placas de pladur y pintura plástica para el resto tabiques de la zona administrativa y recepción.

1.4.11.2. Pavimentos

Solado de baldosa de gres para los cuartos húmedos y el cuarto de limpieza, y tarima flotante para el resto de zonas administrativas.

1.4.12. DESCRIPCIÓN GENERAL. ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL Y SERVICIOS

1.4.12.1. Cerramiento de Parcela

El cercado de parcela tanto en testero como en laterales se realizará en enrejado metálico galvanizado en caliente de malla simple torsión, y el vallado frontal se ejecutará mediante muro de fábrica de bloques de hormigón ejecutado a una cara vista hasta una altura de 1 m, sobre el que se apoya una malla de alambre ondulado recercada con tubo metálico rectangular de altura 2 m.

1.5. PRESTACIONES DEL EDIFICIO

El edificio solo podrá destinarse a los usos previstos en el proyecto. La dedicación de algunas de sus dependencias a uso distinto del proyectado requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso que será objeto de licencia nueva. Este cambio de uso será posible siempre y cuando el nuevo destino no altere las condiciones del resto del edificio ni sobrecargue las prestaciones iniciales del mismo en cuanto a estructura.

1.6. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

El Proyecto que se redacta, está compuesto por los siguientes documentos:

- Documento Nº 1: MEMORIA
- Documento Nº 2: ANEXOS
- Documento Nº 3: PLANOS
- Documento Nº 4: PLIEGO DE CONDICIONES
- Documento Nº 5: MEDICIONES Y PRESUPUESTO
- Documento Nº 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.1. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

2.1.1 CARACTERÍSTICAS DEL SUELO

El terreno presente en la parcela consiste básicamente en un nivel de roca arenisca hasta una profundidad indeterminada, bajo un nivel superior de tierra vegetal de 0,90 m de espesor mínimo.

Este nivel está formado por roca competente y dura sobre la que se aconseja apoyar la cimentación de la edificación.

La cimentación se realizará mediante zapata aislada, debiendo quedar el canto de la misma empotrado en el nivel de roca lo suficiente para garantizar la seguridad al vuelco y al deslizamiento.

La seguridad de hundimiento y la limitación por asientos no son criterios críticos para el dimensionado de la cimentación, ya que esta descansa sobe un sustrato de roca arenisca lo suficientemente resistente.

Con todas estas características del terreno, y según el estudio geotécnico realizado en la parcela se obtiene una capacidad portante del terreno de 2,50 kp/cm2.

2.1.2 SISTEMA DE CIMENTACIÓN. ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

Se realiza una cimentación superficial mediante zapatas centradas aisladas conectadas mediante zunchos de atado.

Tanto en las zapatas como en los zunchos se dispondrá de una capa de 10 cm de hormigón de limpieza HM-20/P/40/I, para aislar la cimentación del terreno.

Las zapatas se ejecutarán con hormigón HA-25/P/20/IIa, vertido en obra y con armadura de barras de acero B-400S. Estas se han agrupado en tipos en función de aquellas que posee las mismas dimensiones y la armadura inferior, y siempre con una profundidad mínima de 1 m, con el fin de apoyar la cimentación en el terreno firme marcado por el estudio geotécnico.

Las vigas de atado también se ejecutarán con HA-25/P/20/IIa, vertido en obra y con armadura de barras de acero B-400S. Todas ellas tienen una sección de 50x50 cm y características de armado según se detallan en los planos de detalle de los zunchos.

2.1.3 SOLERA

La solera tanto de la nave como del exterior de esta se ejecutará con la misma composición, con capacidad portante necesaria para el tránsito de vehículos y la resistencia mínima de 20 N/mm^2 que se requiere para el apoyo de las estanterías en la zona de almacenaje.

Se partirá de una sub-base de zahorra artificial compactada al 95 % y de espesor 25 cm. Con esta capa y según la cota de explanación, se consigue que los tornillos de las placas de anclaje queden recubiertos 7 cm con zahorra y evitar así, el contacto directo de estos con el hormigón.

Sobre la capa anteriormente descrita se extiende un pavimento continuo de hormigón HA-25/P/20 de espesor 20 cm con mallazo de acero de 15x15 cm y Ø 6 mm, terminado superficialmente con incorporación de hormigón fresco de 4 kg/m^2 y pulimentado mecánico.

Entre la capa de zahorra y la de hormigón se intercala una lámina aislante de polietileno, para evitar el paso de la humedad que pueda contener el terreno.

2.2. SISTEMA ESTRUCTURAL

2.2.1 ESTRUCTURA METÁLICA

2.2.1.1 Entramado de Cubierta

El entramado de cubierta se realiza mediante correas conformadas en frio de perfil CF-275-4 y acero S-235JR, dispuestas perpendicularmente al plano de los pórticos, separadas 1,29 m y con continuidad de dos vanos.

Estas reciben el panel de material de cubierta que apoya sobre ellas, fijado mediante tornillería para evitar los esfuerzos de torsión que generan la fijación mediante ganchos.

Las correas son los elemntos estructurales de mayor longuitud, para disminuir los esfuerzos generados por las variaciones de temperatura, se dispondrán juntas de dilatación en el vano central que ocasionan (entre los pórticos 5 y 6) mediante un machiembrado de los perfiles tipo C.

2.2.1.2 Pórticos de Oficinas

Los pórticos destinados a oficinas son los pertenecientes al primer vano (pórticos 1 y 2).

Están formados por una viga de cubierta (dintel) de perfil reforzado con cartela IPE-550, que apoya sobre pilares normalizados HEA (pórtico 1) y HEB (pórtico 2).

Para el soporte del forjado de las oficinas se intercalan vigas de perfil HEB que apoyan tanto en los pilares de los pórticos, como en los pilares hastiales y pilares de forjado. Este entramado de pórticos de entreplanta generado con los pilares de forjado y hastiales se arriostra mediante unas vigas de entramado de perfil IPN.

Se proyectan unos dinteles en perfil IPN, para soportar el material de cerramiento en las zonas de fachada donde se han previsto huecos o zonas acristalada, considerando para su dimensionado una carga lineal de 2,85 kN/m de cada panel de 1,20 m de altura.

Todas las uniones se han diseñado soldadas y con fijación de los pilares a la cimentación mediante placas de anclaje, con dimensiones y perfiles según se recogen en los planos de proyecto.

2.2.1.3 Pórticos Intermedios

Están formados por una viga de cubierta (dintel) de perfil reforzado con cartela IPE-550, que apoya sobre pilares normalizados HEB.

Todas las uniones se ha diseñado soldadas y con fijación de los pilares a la cimentación mediante placas de anclaje, con dimensiones y perfiles según se recogen en los planos de proyecto.

2.2.1.4 Atado Longitudinal

La estructura dispone de vigas contraviento de perfil IPE en los pórticos inicial y final, que apoyan el los pilares hastiales y soldados ente en alma del dintel. También se disponen cruces de San Andrés con redondos Ø20 mm, en los pórticos tanto cabeceros como en los intermedios, donde se ha previsto la junta de dilatación de la estructura, para de esta forma aumentar la rigidez en el plano perpendicular al pórtico.

2.2.1.5 Zanca de Escalera

La estructura portante de la escalera, está integrada en la estructura principal de la nave. Se emplearán perfiles UPN-160, para facilitar la soldadura de los peldaños metálicos que conforman las zancas de la escalera metálica.

Para su dimensionado se ha considerado una sobrecarga de uso de 1 kN/m.

2.2.1.6 Placas de Anclaje

Las placas de anclaje se embutirán en la cimentación, previa nivelación de estas, mediante pernos de acero con dimensiones según la clasificación por tipos detallada en los planos.

2.2.2 FORJADO

El forjado de la entreplanta estará formado por placas de hormigón prefabricadas de 20 cm de espesor y 1,20 m de ancho, dispuestas sobre las vigas de forjado, con una capa de compresión de 5 cm en hormigón HA-25/P/20/IIa y mallazo de acero 15x15 cm y Ø 4 mm, para una sobrecarga de uso de 2 kN/m2.

2.3. SISTEMA ENVOLVENTE

2.3.1 CERRAMIENTO

El cerramiento perimetral de la nave se realizará con panel de cerramiento de hormigón armado de 16 cm de espesor y altura 1,20 m, compuesto por un aislante central recubierto de hormigón y mallazo, colocado horizontalmente entre los pilares de los pórticos y apoyado sobre dos hiladas de ladrillo macizo para la nivelación de los paneles.

2.3.2 CUBIERTA

La cubierta estará formada por panel sándwich de 30 cm de espesor, formado por dos láminas de acero de 0,5 mm y relleno intermedio de espuma de poliuretano, montada con tornillería oculta sobre las correas de perfilería conformada en frío.

Los remates de la cubierta tanto en cumbrera como en encuentros con parámetros verticales se ejecutarán con chapa de acero galvanizado de 0,6 mm.

El peso propio considerado de la cubierta es de 0,11 kN/m^2, con una sobrecarga de uso de 0,4 kN/m^2.

Para la iluminación natural de la nave se intercalarán en cubierta, lucernarios de policarbonato, con una superficie cubierta por estos según el índice de acristalamiento considerado.

Según la actividad que se prevé de la nave, se considera un índice de acristalamiento del 12 %, que para una superficie en planta de 1,416 m^2, se obtiene una superficie cubierta por lucernarios de 170 m^2, repartida según se recoge en los planos.

También se han previsto aireadores estáticos en cubierta, con un caudal de extracción de 38,1 m^3/min.

2.4. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

2.3.1 TABIQUERÍA

Fábrica de 19 cm de espesor con bloque cerámico de arcilla aligerada machiembrado (Termoarcilla) de medidas 30x19x19 cm, sentado con mortero de cemento para la división interior entre la zona administrativa y vestuarios, y el resto de la nave.

Tabique de ladrillo hueco doble 25x12x9 cm recibido con mortero de cemento para el cerramiento del hueco de ascensor.

El resto de divisiones interiores se ejecutará mediante tabiquería autoportante de pladur hidrofugado en las zonas húmedas, o trasdosado de pladur en las zonas donde ya exista cerramiento perimetral, formados por una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado a base de montantes separados 600 mm entre ellos sobre los cuales se atornillan las placas de yeso laminado Pladur.

Se intercalará en la cámara formada por estructura auxiliar de pladur, un aislamiento termoacústico formado por panel semirrígido de lana de roca.

Para la división de la sala de reuniones y despacho se empleará una mampara de aluminio.

2.3.2 FALSOS TECHO

Tanto el techo de la zona de vestuarios y recepción, como la entreplanta de oficinas se ejecutará mediante falso techo desmontable formado de placas de yeso de 60x60 cm y espesor 10 mm revestida de vinilo blanco, sobre perfilería vista blanca de acero galvanizado y aislamiento termoacústico de panel rígido de lana de vidrio.

2.5. SISTEMA DE ACABADOS

2.5.1 REVESTIMIENTO DE PAREDES

Guarnecido con yeso grueso YG de 12 mm de espesor y enlucido con yeso fino YF 1 mm de espesor en los paramentos verticales que dan a la nave, correspondientes a la tabiquería de termoarcilla, además del cerramiento del ascensor.

Alicatado con azulejo, recibido con cemento cola, en los cuartos húmedos, sobre las placas de pladur y pintura plástica para el resto tabiques de la zona administrativa y recepción.

Toda la estructura de la nave llevará un recubrimiento de pintura intumescente en espesor de 400 micras, para la protección contra el fuego RF-30.

2.5.2 REVESTIMIENTO DE FACHADA

El primer módulo de nave, que comprende la zona administrativa de la nave, se revestirá mediante panel sándwich acabado en aluminio, con aislamiento interior de poliuretano, cantos de PVC con junta aislante de neopreno, de dimensiones según planos.

2.5.3 PAVIMENTOS

Solado de baldosa de gres recibido con mortero de cemento para los cuartos húmedos y el cuarto de limpieza.

Tarima flotante de 12 mm de espesor y 129 mm de ancho, colocada sobre lámina de PVC como barrera de vapor para el resto de zonas administrativas

2.5.4 CARPINTERÍA

2.5.4.1 Carpintería de Madera

Las puertas de la zona de vestuarios serán de tablero de madera liso lacado, con precerco en madera de pino de 90x35 mm, cerco visto de 90x30 mm, tapajuntas de 70x10 y 2,05 m de altura. Dimensiones de paso según planos.

2.5.4.2 Carpintería Metálica

Puerta metálica para acceso a la nave formada por tubo PERFRISA formando 4 cuadros huecos por hoja para alojar cristal y partes fijas siguiendo el mismo diseño que la hoja, con bastidor de tubo de 70x20 mm para las hojas abatibles y 50x20 mm para las partes fijas y divisiones horizontales, esmaltada al horno, con zócalo opcional inferior liso de

40 cm de altura en chapa lisa de 1,5 mm y barrotes verticales o aspas de tubo 40x40 para evitar el robo.

Puerta metálica de doble hoja de 0,82 m y altura 2,05 m, para acceso a la nave a través de la recepción, formada por doble chapa lisa de acero de 1 mm de espesor, engatillada, realizada en dos bandejas, con rigidizadores de tubo rectangular.

Las ventanas de fachada serán de hojas abatibles de aluminio lacado en color standard, con cerco de 45x45 mm, hoja de 60x52 mm y 1,5 mm de espesor, con dimensiones según planos.

Las divisiones de las zonas de reunión y despacho se ejecutarán mediante mampara de aluminio lacado, formado por perfiles especiales Technal, acristaladas por vidrio incoloro Planilux de 6 mm de espesor, incluyendo en su montaje dos puertas abatibles de una hoja de dimensiones 0,82 x 2,05 m.

Puerta resistente al fuego provista de barra antipánico en el lateral izquierdo de la nave para evacuación.

Para permitir la mayor iluminación natural de toda la zona de oficinas, se ejecutará un muro cortina en todo el cerramiento de la entreplanta administrativa.

2.6. EQUIPAMIENTO Y CERRAJERÍA EXTERIOR

Se proyectan puertas metálicas seccionales industriales Roper de altura 4,30 m, fabricada en doble fondo de chapa grecada y prelacada color con aislante intermedio de poliuretano inyectado para el acceso de vehículos en la nave, dotadas de puerta peatonal con barra antipánico.

La puerta peatonal de acceso a la parcela desde el vial de dimensiones 1,50x2,10 m será metálica de hoja abatible, formada con tubo rectangular de 40x40 mm en bastidor, con zócalo inferior de 40 cm. de altura, y cuarterones de chapa metálica preformada, con cerco de 60x40 mm.

Para la el acceso de los vehículos a la parcela se dispone una puerta de corredera con tracción mecánica por cremallera de 6,00x2,10 m.

3. CUMPLIMIENTO DEL CTE

Justificación de las prestaciones del edificio por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE. La justificación se realizará para las soluciones adoptadas conforme a lo indicado en el CTE.

También se justificarán las prestaciones del edificio que mejoren los niveles exigidos en el CTE.

Las exigencias básicas a justificar son:

• **DB-SE**		**Exigencias básicas de seguridad estructural**	X
	✓ DB-SE-AE	Acciones en la edificación	X
	✓ DB-SE-C	Cimientos	X
	✓ DB-SE-A	Acero	X
	✓ DB-SE-F	Fábrica	
	✓ DB-SE-M	Madera	
• **DB-SI**		**Exigencia básica de seguridad en caso de incendio**	X
	✓ SI. 1	Propagación interior	X
	✓ SI. 2	Propagación exterior	X
	✓ SI. 3	Evacuación de ocupantes	X
	✓ SI. 4	Instalaciones de protección contra incendios	
	✓ SI. 5	Intervención de los bomberos	X
• **DB-SUA**		**Exigencia básica de seguridad de utilización y accesibilidad**	
	✓ SUA. 1	Seguridad frente al riesgo de caídas	X
	✓ SUA. 2	Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento	X
	✓ SUA. 3	Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento	X
	✓ SUA. 4	Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada	
	✓ SUA. 5	Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación	X
	✓ SUA. 6	Seguridad frente al riesgo de ahogamiento	
	✓ SUA. 7	Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento	X
	✓ SUA. 8	Seguridad frente al riesgo caudado por la acción de un rayo	
	✓ SUA. 9	Accesibilidad	X
• **DB-HS**		**Exigencia básica de salubridad**	
	✓ HS. 1	Protección frente a la humedad	X
	✓ HS. 2	Recogida y evacuación de residuos	

- ✓ HS. 3 Calidad del aire interior X
- ✓ HS. 4 Suministro de agua
- ✓ HS. 5 Evacuación de aguas

- **DB-HR** **Exigencia básica de protección frente a ruido**
- **DB-HE** **Exigencia básica de ahorro de energía**
  - ✓ HE. 1 Limitación de demanda energética
  - ✓ HE. 2 Rendimiento de las instalaciones térmicas
  - ✓ HE. 3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación
  - ✓ HE. 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria
  - ✓ HE. 5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

3.1. SEGURIDAD ESTRUCTURAL (SE)

La justificación de la edificación en cuanto a su comportamiento estructural frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometida durante su construcción y uso previsto, para garantizar la resistencia, la estabilidad y la aptitud al servicio de la estructura, será desarrollada en los anexos: cálculo estructural y estudio geotécnico.

3.1.1. DATOS DE PARTIDA

Los datos considerados para el cálculo de las acciones, son los que se muestran en la siguiente tabla:

Datos Partida Nave Industrial	
Cubierta	2 aguas
Ancho o Luz (m)	26
Modulación (m)	6
Nº Pórticos	10
Largo (m)	54
Altura de Pilares (m)	9,5
Ubicación	JAÉN
Pendiente (%)	17,63
Ángulo de Cubierta (grados)	10
Altura a Cumbrera (m)	11,79
Pilares Hastiales Frontales	4

Pilares Hastiales Traseros	4	
Huecos (%)	7	
Longitud Faldón de Cubierta (m)	13,20	
Pórticos	Pórticos Interiores	Pórticos Extremos
Ancho de Carga (m)	6	3

Tabla 3.1.1 Datos de Partida

3.1.2. ACCIONES CONSIDERADAS

3.1.2.1. Acciones Permanentes

Las acciones permanentes consideradas han sido el peso propio de los elementos constructivos del edificio. En cubierta se ha tenido en cuenta una carga superficial debida al material de cubrición, y en el forjado de las oficinas una carga superficial debida al solado y a la tabiquería según el Anejo C del *DB-SE-AE.*

	TIPO	DESCRIPCIÓN	CARGA SUPERFICIAL (kN/m2)
PESO PROPIO (P)	**Cubierta**	Panel Sándwich Prefabricado	**0,11**
	CARGAS SOBRE EL FORJADO	Placa Alveolar de Hormigón e=20 cm	**5,00**
		Tabiquería (caso general)	**1,00**

Tabla 3.1.2.1 Peso Propio

También se ha considerado la acción producida por el peso propio de los propios elementos estructurales, en función de las dimensiones de estos y de sus pesos específicos.

3.1.2.2. Acciones Variables

- Sobrecara de Uso

La carga adoptada para este tipo de acción, ha sido la que aparece recogida en la Tabla 3.1 del *DB-SE-AE*.

	TIPO	DESCRIPCIÓN	CARGA SUPERFICIAL (kN/m2)
SOBRECARGA DE USO (U)	**Cubierta**	Cubierta ligera sobre correas (sin forjado). La carga superficial es más desfavorable que la carga puntual.	**0,40**
	Oficinas	Zona Administrativa (2 kN/m2).	**2,00**

Tabla 3.1.2.2 Sobrecarga de Uso

- Sobrecarga de Viento

Para el cálculo de la acción del viento se ha tenido en cuenta la forma y la dimensión de la edificación.

La fuerza que ejerce el viento sobre las superficies expuestas, se expresa en función de unos coeficientes que dependen de diveros factores:

$$\boldsymbol{q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p} \qquad \textit{(Fórmula 1.1)}$$

Donde:

- $\boldsymbol{q_e}$ → presión estática perpendicular a la superficie expuesta.
- $\boldsymbol{q_b}$ → presión dinámica del viento, es función del emplazamiento geográfico.
- $\boldsymbol{c_e}$ → coeficiente de exposición, es función de la altura del punto considerado y del grado de aspereza del entorno.
- $\boldsymbol{c_p}$ → coeficiente eólico o de presión, es función de la forma y orientación de la superficie.

La determinación de todos estos términos se recoge en la sigiente tabla:

SOBRECARGA DE VIENTO (V)	**Presión Dinámica, qb**	Zona A (Anejo D)			0,42						
	Coeficiente de Exposión (ce) Anejo D.2 (Opción no simplificada)	Grado de Aspereza del Entorno	Parámetros								
			k	L (m)	Z (m)						
		Zona IV	0,22	0,30	5,00						
		FACHADAS CONSIDERADAS	Altura punto considerado	F	ce						
		Cubierta	10,65	0,79	1,83						
		Frontal, Trasera y Lateral	4,75	0,62	1,34						
	Coeficiente eólico o de presión (cp=cpe-cpi)	d (m)	h (m)	b (m)	e (m)		cpi				
		26	11,79	54	23,58		0,70	-0,50			
		Acción del Viento Fachada Lateral (Tabla D.1) -45º < θ < 45º	CARGA LINEAL V1X (kN/m)	Área de Influencia	Esbeltez (h/d)	A	B	C	D	E	
				57,00	0,45	**-6,40**	**-5,05**	**-4,04**	**4,13**	**-3,55**	
		Acción del Viento Cubierta (Tabla D.4 a.) Hipótesis A (-45º < θ < 45º)	CARGA SUPERFICIAL V2X (kN/m2)	Área de Influencia (m2)		F	G	H	I	J	
				79,20	θ fijo	**-1,53**	-1,30	-0,88	-0,61	**-0,84**	
				39,60	θ variable	0,46	0,46	0,46	-0,77	-0,77	
		Acción del Viento Cubierta (Tabla D.4.b) Hipótesis B (45º < θ < 135º)	CARGA SUPERFICAL V2Y (kN/m2)	Área de Influencia (m2)	F	G	H	I			
				712,83	**-1,65**	-1,53	-1,04	-0,96			
		Acción del Viento sobre Fachada Frontal (Tabla D.1) 45º < θ < 135º	CARGA LINEAL V1Y (kN/m)	Ancho de carga (m2)	Área de Influencia (m2)	Esbeltez (h/b)	A	B	C	D	E
				5,50	52,25	0,22	**-5,86**	**-4,63**	**-3,70**	**3,70**	**-3,09**

Tabla 3.1.2.2 Sobrecarga de Viento

- Sobrecarga de Nieve

La carga de nieve por unidad de superficie, se expresa como:

$$q_n = \mu \cdot s_k \qquad \textit{(Fórmula 1.2)}$$

Donde:

- ❖ μ → coeficiente de forma de la cubierta, depende de la inclinación de la cubierta.
- ❖ s_k → valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal, se obtiene de la Tabla 3.8 de DB-SE-AE.

SOBRECARGA DE NIEVE (N)	Coeficiente de forma de la cubierta (μ)	Valor característico de la carga de nieve (*sk*) (kN/m2)	CARGA SUPERFICIAL (kN/m2)
	1,00	0,40	**0,40**

Tabla 3.1.2.2 Sobrecarga de Nieve

- Acciones Térmicas

Para disminuir los efectos de las variaciones de temperatura, que ocasionan tensiones en los elementos estructurales, se emplearán juntas de dilatación.

Dado que los elementos estructurales de mayor longuitud son las corrreas, se colocarán juntas de dilatación en el vano central (entre los pórticos 5 y 6) mediante un machiembrado de los perfiles de tipo C.

3.1.2.3. Acciones Accidentales

- Sismo

La norma que regula las acciones sísmicas es la NCSE-02, *Norma de Construción Sismoresistente,* y cuya justificación se recoge en el apartado 6 del anexo de cálculo de estructura.

3.1.3. CARACTERÍSTICAS DEL SUELO

Como se describe en el anexo Estudio Geotécnico del proyecto, el terreno presente en la parcela consiste básicamente en un nivel de roca arenisca hasta una profundidad indeterminada, bajo un nivel superior de tierra vegetal de 0,90 m de espesor mínimo.

Este nivel está formado por roca competente y dura sobre la que se aconseja apoyar la cimentación de la edificación.

La cimentación se realizará mediante zapata aislada, debiendo quedar el canto de la misma empotrado en el nivel de roca lo suficiente para garantizar la seguridad al vuelco y al deslizamiento.

La seguridad de hundimiento y la limitación por asientos no son criterios críticos para el dimensionado de la cimentación, ya que esta descansa sobe un sustrato de roca arenisca lo suficientemente resistente.

Con todas estas características del terreno, y según el estudio geotécnico realizado en la parcela se obtiene una capacidad portante del terreno de **2,50 kp/cm^2**.

3.1.4. FENÓMENOS DE PANDEO

Para el análisis a pandeo de los elementos estructurales comprimidos, se ha estudiado su comportamiento tanto en el eje débil como en eje fuerte.

Según se describe en el Anejo 5 de la EAE, *Instrucción de Acero Estructural*, se han obtenido los valores de los coeficientes de esbeltez (β), a partir de los coeficientes de rigidez (κ) de los soportes y sus coeficientes de distribución (η), empleando las expresiones de las figuras A5.2.a. y A5.2.b.

Conjunto	Función	Eje Pandeo	Coeficiente de distribución (η1)			Coeficiente de distribución (η2)			Coeficiente de esbeltez (β)	
PILAR INTERIOR (P2A-P3A-P4A-P5A-P6A-P7A-P8A-9A; P2F-P3F-P4F-P5F-P6F-P7F-P8F-P9F)	Pilar Arriostrado en el Plano X	Eje X (fuerte)	kc	60,72	0,82	kc	60,72	0	TRANSLACIONAL	INTRASLACIONAL
			k1	0,00		k2	0,00		1,57	0,65
			k11	12,91		k21	0,00			
			k12	0,00		k22	0,00			
		Eje Y (Débil)	kc	60,72	1,00	kc	60,72	0	2,00	0,70
			k1	0,00		k2	0,00			
			k11	0,00		k21	0,00			
			k12	0,00		k22	0,00			
PILAR EXTERIOR DELANTERO (P1A-P1F)	Pilar Doble Arriostramiento	Eje X (fuerte)	kc	13,08	0,12	kc	13,08	0,97	TRANSLACIONAL	INTRASLACIONAL
			k1	0,00		k2	15,37		1,81	0,72
			k11	100,68		k21	0,81			
			k12	0,00		k22	0,00			
		Eje Y (Débil)	kc	13,08	0,89	kc	13,08	0,67	#¡NUM!	0,85
			k1	0,00		k2	15,37			
			k11	1,65		k21	14,08			
			k12	0,00		k22	0,00			
		Eje X (Fuerte)	kc	15,37	0,97	kc	15,37	0,00	1,90	0,69
			k1	13,08		k2	0,00			
			k11	0,81		k21	0,00			
			k12	0,00		k22	0,00			
		Eje Y (Débil)	kc	15,37	0,67	kc	15,37	0,00	1,37	0,62
			k1	13,08		k2	0,00			
			k11	14,08		k21	0,00			
			k12	0,00		k22	0,00			
PILAR EXTERIOR	Pilar Doble Arriostramiento	Eje X (fuerte)	kc	11,00	0,36	kc	11,00	0	TRANSLACIONAL	INTRASLACIONAL
			k1	0,00		k2	0,00		1,14	0,56

TRASERO (P10A-P10F)			k11	19,36		k21	0,00			
			k12	0,00		k22	0,00			
		Eje Y (Débil)	kc	11,00	0,87	kc	11,00	0	1,65	0,66
			k1	0,00		k2	0,00			
			k11	1,65		k21	0,00			
			k12	0,00		k22	0,00			
PILAR HASTIAL DELANTERO (P1B-P1C-P1D-P1E)	Pilar Doble Arriostramiento	Eje X (fuerte)	kc	22,09	0,93	kc	22,09	0,81	TRANSLACIONAL	INTRASLACIONAL
			k1	0,00		k2	36,16		#¡NUM!	0,91
			k11	1,65		k21	14,08			
			k12	0,00		k22	0,00			
		Eje Y (Débil)	kc	16,54	0,08	kc	16,54	0,96	1,82	0,71
			k1	0,00		k2	27,07			
			k11	100,68		k21	0,81			
			k12	100,68		k22	0,81			
		Eje X (Fuerte)	kc	27,07	0,76	kc	27,07	0,00	1,47	0,64
			k1	16,54		k2	0,00			
			k11	14,08		k21	0,00			
			k12	0,00		k22	0,00			
		Eje Y (Débil)	kc	27,07	0,96	kc	27,07	0,00	1,88	0,69
			k1	16,54		k2	0,00			
			k11	0,81		k21	0,00			
			k12	0,81		k22	0,00			
PILAR HASTIAL TRASERO (P10B-P10C-P10D-P10E)	Pilar Sin Arriostramiento	Eje X (fuerte)	kc	9,28	0,85	kc	9,28	0	TRANSLACIONAL	INTRASLACIONAL
			k1	0,00		k2	0,00		1,61	0,66
			k11	1,65		k21	0,00			
			k12	0,00		k22	0,00			
		Eje Y (Débil)	kc	9,28	0,04	kc	9,28	0	1,01	0,51
			k1	0,00		k2	0,00			

			k11	100,68		k21	0,00			
			k12	100,68		k22	0,00			
PILAR FORJADO	Pilar Doble Arriostramiento	Eje X (fuerte)	kc	15,37	0,52	kc	15,37	0	TRANSLACIONAL	INTRASLACIONAL
			k1	0,00		k2	0,00		1,24	0,59
			k11	14,08		k21	0,00			
			k12	0,00		k22	0,00			
		Eje Y (Débil)	kc	15,37	0,90	kc	15,37	0	1,72	0,67
			k1	0,00		k2	0,00			
			k11	0,81		k21	0,00			
			k12	0,81		k22	0,00			

Tabla 3.1.4 Coeficientes de Esbeltez

3.1.5. RESULTADOS OBTENIDOS

Teniendo en cuenta todos los condicionantes descritos anteriormente y mediante el empleo del software ESwin - Estructuras tridimensionales de la empresa Procedimientos Uno S.L. se han obtenido los siguientes resultados, donde se muestran el aprovechamiento de cada elemento estructural bajo cada una de las comprobaciones consideradas para su dimensionado.

INDICES DE UTILIZACIÓN											
Barra	Agotamiento (%)	Esbeltez x' (%)	Esbeltez y' (%)	Pandeo (%)	Pandeo Lateral (%)	Pandeo Local (%)	Tracción (%)	Flecha +N (%)	Flecha -N (%)	Def.H.Tot. (%)	Def.H.Pla. (%)
28-643	15,9	0,8	-	-	-	-	-	11,7	0,3	-	-
34-715	14,2	1,3	-	-	-	-	-	12,6	0,5	-	-
579-113	23,6	28,2	-	8,0	-	-	-	-	23,2	-	-
116-273	-	-	-	-	-	-	2,4	-	-	-	-
579-230	-	-	-	-	-	-	2,1	-	-	-	-
588-589	14,5	1,7	-	-	-	-	-	12,7	0,5	-	-
595-248	25,1	1,3	-	-	-	-	-	12,3	0,7	-	-
602-603	16,4	1,7	-	-	-	-	-	14,3	0,7	-	-
610-273	25,2	1,3	-	-	-	-	-	12,8	0,7	-	-
639-640	14,5	0,9	-	-	-	-	-	11,4	0,3	-	-
654-653	12,6	0,9	-	-	-	-	-	13,1	0,2	-	-
662-660	41,6	1,7	-	-	-	-	-	13,0	0,9	-	-
669-670	9,9	1,7	-	-	-	-	-	11,4	0,3	-	-
676-673	11,1	1,5	-	-	-	-	-	11,2	0,5	-	-
788-789	65,4	19,7	-	-	-	-	-	57,2	36,8	-	-
795-796	57,1	20,0	-	57,1	-	-	-	43,4	37,9	-	-
157-201	-	-	-	-	-	-	21,9	-	-	-	-
31-103	-	-	-	-	-	-	4,0	-	-	-	-
14-16	26,0	-	-	16,4	-	-	-	-	-	-	24,3
202-198	6,8	22,7	-	5,8	-	-	-	25,8	2,8	-	-

149-136	22,1	12,9	-	17,4	-	-	-	15,3	8,2	-	-
118-130	-	-	-	-	-	-	1,3	-	-	-	-
248-138	-	-	-	-	-	-	2,1	-	-	-	-
113-121	-	-	-	-	-	-	1,2	-	-	-	-
311-312	13,1	34,3	-	5,9	-	-	-	-	9,1	-	-
597-600	16,7	1,7	-	-	-	-	-	13,9	0,7	-	-
608-609	14,8	1,7	-	-	-	-	-	14,6	0,6	-	-
635-638	14,5	0,9	-	-	-	-	-	11,0	0,3	-	-
667-668	4,2	1,7	-	-	-	-	-	10,1	0,2	-	-
210-676	15,9	1,3	-	-	-	-	-	11,2	0,6	-	-
216-683	16,5	1,3	-	-	-	-	-	11,9	0,7	-	-
225-691	13,8	1,3	-	-	-	-	-	13,0	0,5	-	-
714-712	9,9	1,9	-	-	-	-	-	15,8	0,6	-	-
214-219	-	-	-	-	-	-	23,1	-	-	-	-
37-107	-	-	-	-	-	-	4,7	-	-	-	-
297-723	17,7	-	-	17,7	-	-	-	-	-	-	36,1
135-132	15,6	20,6	-	10,4	-	-	-	47,3	5,9	-	-
130-141	-	-	-	-	-	-	1,3	-	-	-	-
103-117	-	-	-	-	-	-	3,4	-	-	-	-
149-157	-	-	-	-	-	-	3,9	-	-	-	-
102-115	23,4	12,9	-	10,2	-	-	-	18,5	8,9	-	-
585-230	30,1	1,3	-	-	-	-	-	10,4	0,6	-	-
137-593	12,5	1,5	-	-	-	-	-	14,1	0,5	-	-
600-601	22,7	1,5	-	-	-	-	-	12,9	0,9	-	-
604-263	24,8	1,3	-	-	-	-	-	12,5	0,9	-	-
614-286	30,4	1,3	-	-	-	-	-	13,3	0,6	-	-
659-130	95,8	1,3	-	-	-	-	-	13,0	1,8	-	-

666-667	5,0	1,5	-	-	-	-	-	10,1	0,5	-	-
689-690	7,4	1,7	-	-	-	-	-	14,1	0,2	-	-
693-694	6,3	1,5	-	-	-	-	-	13,3	0,4	-	-
722-720	10,2	1,5	-	-	-	-	-	12,8	0,4	-	-
220-222	22,6	-	-	19,4	-	-	-	-	-	-	25,0
791-143	57,1	-	-	60,8	-	-	-	-	-	-	21,8
795-213	23,2	-	-	14,6	-	-	-	-	-	-	22,8
94-873	34,5	-	-	34,7	-	-	-	-	-	-	7,0
213-208	-	-	-	-	-	-	22,9	-	-	-	-
22-635	15,8	0,8	-	-	-	-	-	10,9	0,3	-	-
94-4	66,9	27,4	-	50,5	-	-	-	-	27,2	-	-
16-95	-	-	-	-	-	-	4,6	-	-	-	-
31-26	-	-	-	-	-	-	23,4	-	-	-	-
73-628	4,6	0,8	-	-	-	-	-	9,6	0,2	-	-
305-307	12,5	9,6	-	-	-	-	-	-	2,8	-	-
99-304	13,6	1,8	-	-	-	-	-	37,3	0,9	-	-
295-92	19,2	17,1	-	18,1	-	-	-	-	5,4	-	-
106-107	55,6	-	-	60,0	-	-	-	-	-	-	24,2
107-118	-	-	-	-	-	-	2,3	-	-	-	-
150-137	21,7	12,9	-	9,7	-	-	-	16,3	8,2	-	-
304-306	13,8	5,8	-	-	-	-	-	38,2	3,1	-	-
582-121	93,7	1,3	-	-	-	-	-	9,6	1,7	-	-
641-642	11,4	1,1	-	-	-	-	-	12,4	0,3	-	-
650-648	10,9	1,1	-	-	-	-	-	13,0	0,3	-	-
157-666	5,6	1,3	-	-	-	-	-	10,1	0,5	-	-
672-149	19,7	4,8	-	-	-	-	-	14,7	2,8	-	-
680-151	19,6	4,8	-	-	-	-	-	15,9	2,6	-	-
686-688	9,0	1,7	-	-	-	-	-	13,4	0,3	-	-
696-156	7,9	4,8	-	-	-	-	-	13,3	0,6	-	-

702-572	22,3	17,2	-	17,9	-	-	-	17,4	12,7	-	-
712-708	11,7	1,7	-	-	-	-	-	14,8	0,5	-	-
208-210	24,1	-	-	18,1	-	-	-	-	-	-	22,0
25-101	-	-	-	-	-	-	4,3	-	-	-	-
29-31	22,9	-	-	15,7	-	-	-	-	-	-	23,9
37-38	-	-	-	-	-	-	24,4	-	-	-	-
305-88	18,9	30,4	-	11,8	-	-	-	-	17,6	-	-
155-156	54,7	-	-	58,5	-	-	-	-	-	-	24,2
134-135	40,8	-	-	43,3	-	-	-	-	-	-	44,1
95-100	23,1	28,4	-	6,1	-	-	-	-	22,0	-	-
102-114	-	-	-	-	-	-	2,5	-	-	-	-
577-121	93,7	1,3	-	-	-	-	-	9,6	1,7	-	-
136-586	14,3	1,5	-	-	-	-	-	12,8	0,5	-	-
138-597	13,8	1,5	-	-	-	-	-	14,6	0,6	-	-
139-602	13,5	1,5	-	-	-	-	-	15,0	0,6	-	-
117-612	11,5	1,5	-	-	-	-	-	16,3	0,5	-	-
627-95	7,6	8,1	-	-	-	-	-	9,7	0,8	-	-
649-650	11,0	1,0	-	-	-	-	-	12,4	0,3	-	-
656-657	7,2	1,0	-	-	-	-	-	13,3	0,3	-	-
661-664	41,6	1,7	-	-	-	-	-	13,1	0,9	-	-
204-671	16,5	1,3	-	-	-	-	-	10,5	0,6	-	-
679-680	10,6	1,9	-	-	-	-	-	13,6	0,4	-	-
694-695	6,0	1,7	-	-	-	-	-	13,3	0,3	-	-
710-711	9,2	1,7	-	-	-	-	-	14,1	0,4	-	-
709-719	26,0	1,3	-	-	-	-	-	13,1	0,5	-	-
145-870	25,9	-	-	26,3	-	-	-	-	-	-	6,4
871-872	79,9	28,3	-	80,1	-	-	-	21,1	52,3	-	-
309-305	29,0	12,2	-	11,7	-	-	-	-	9,6	-	-
17-19	23,3	-	-	14,6	-	-	-	-	-	-	20,6

310-311	21,7	2,4	-	-	-	-	-	-	1,4	-	-
11-73	-	-	-	-	-	-	22,8	-	-	-	-
132-871	39,2	-	-	24,3	-	-	-	-	-	-	12,7
197-198	54,9	-	-	56,9	-	-	-	-	-	-	25,5
95-579	31,8	12,9	-	29,5	-	-	-	9,7	4,2	-	-
273-139	-	-	-	-	-	-	2,5	-	-	-	-
139-153	-	-	-	-	-	-	2,2	-	-	-	-
150-213	-	-	-	-	-	-	4,3	-	-	-	-
103-116	23,6	12,9	-	9,8	-	-	-	18,8	8,9	-	-
591-595	21,1	1,5	-	-	-	-	-	13,3	0,7	-	-
140-608	12,2	1,5	-	-	-	-	-	15,3	0,5	-	-
616-614	19,5	1,5	-	-	-	-	-	14,0	0,5	-	-
655-656	5,7	0,9	-	-	-	-	-	13,3	0,1	-	-
663-130	95,8	1,3	-	-	-	-	-	13,0	1,8	-	-
219-685	15,9	1,3	-	-	-	-	-	12,3	0,6	-	-
692-154	21,2	4,8	-	-	-	-	-	17,2	2,8	-	-
708-709	17,5	1,5	-	-	-	-	-	13,9	0,4	-	-
131-789	62,8	-	-	64,2	-	-	-	-	-	-	49,5
792-120	59,0	-	-	60,7	-	-	-	-	-	-	22,1
214-796	27,5	-	-	27,7	-	-	-	-	-	-	23,5
198-869	45,0	-	-	45,4	-	-	-	-	-	-	18,3
869-867	85,9	25,4	-	-	-	-	-	65,8	54,3	-	-
22-102	-	-	-	-	-	-	4,3	-	-	-	-
10-298	48,5	12,0	-	31,9	-	-	-	86,6	10,3	-	-
16-631	16,2	0,8	-	-	-	-	-	10,1	0,3	-	-
16-73	14,5	26,4	-	4,4	-	-	-	-	5,6	-	-
308-14	17,7	-	-	17,2	-	-	-	-	-	-	20,3
306-87	5,4	3,6	-	-	-	-	-	-	0,9	-	-

132-109	82,5	32,9	-	82,4	-	-	-	-	37,0	-	-
202-148	60,9	27,1	-	56,1	-	-	-	-	24,5	-	-
228-225	32,6	26,2	-	15,4	-	-	-	-	24,0	-	-
286-143	-	-	-	-	-	-	2,5	-	-	-	-
153-216	-	-	-	-	-	-	4,4	-	-	-	-
583-149	-	-	-	-	-	-	3,6	-	-	-	-
151-138	22,2	12,9	-	10,0	-	-	-	16,8	8,4	-	-
570-571	17,4	1,5	-	-	-	-	-	11,8	0,4	-	-
587-585	19,1	1,5	-	-	-	-	-	11,1	0,5	-	-
114-590	11,5	1,5	-	-	-	-	-	15,2	0,5	-	-
599-598	16,4	1,7	-	-	-	-	-	14,9	0,7	-	-
118-617	12,8	1,5	-	-	-	-	-	16,1	0,5	-	-
638-636	11,4	1,0	-	-	-	-	-	11,2	0,3	-	-
646-103	21,1	8,1	-	-	-	-	-	17,9	4,9	-	-
668-665	7,0	1,9	-	-	-	-	-	10,1	0,3	-	-
674-675	10,5	1,9	-	-	-	-	-	13,2	0,4	-	-
683-684	10,9	1,5	-	-	-	-	-	12,0	0,6	-	-
690-692	12,0	1,9	-	-	-	-	-	15,1	0,5	-	-
706-707	23,6	17,2	-	22,2	-	-	-	19,2	13,3	-	-
721-713	11,2	1,9	-	-	-	-	-	14,9	0,5	-	-
223-225	23,0	-	-	19,8	-	-	-	-	-	-	25,7
791-792	52,9	23,1	-	52,9	-	-	-	91,4	53,6	-	-
204-197	-	-	-	-	-	-	23,0	-	-	-	-
1-297	41,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19,4
26-28	23,6	-	-	15,4	-	-	-	-	-	-	23,0
91-92	18,7	0,7	-	-	-	-	-	-	0,7	-	-
148-135	67,3	27,6	-	66,3	-	-	-	-	14,3	-	-
105-120	-	-	-	-	-	-	2,0	-	-	-	-
143-154	-	-	-	-	-	-	2,0	-	-	-	-

151-210	-	-	-	-	-	-	4,0	-	-	-	-
136-146	-	-	-	-	-	-	2,0	-	-	-	-
569-570	12,6	1,7	-	-	-	-	-	12,8	0,5	-	-
578-576	40,1	1,7	-	-	-	-	-	9,8	0,8	-	-
586-587	15,4	1,7	-	-	-	-	-	12,0	0,5	-	-
594-592	21,1	1,5	-	-	-	-	-	12,4	0,7	-	-
607-263	24,8	1,3	-	-	-	-	-	13,2	0,9	-	-
615-616	15,3	1,7	-	-	-	-	-	14,9	0,5	-	-
629-630	5,1	1,0	-	-	-	-	-	9,6	0,2	-	-
637-101	20,8	8,1	-	-	-	-	-	17,1	4,8	-	-
653-651	10,0	1,0	-	-	-	-	-	13,3	0,3	-	-
660-659	64,5	1,5	-	-	-	-	-	12,9	1,5	-	-
697-568	21,6	17,2	-	8,9	-	-	-	15,9	11,3	-	-
704-705	9,5	1,7	-	-	-	-	-	12,4	0,4	-	-
715-710	10,4	1,5	-	-	-	-	-	12,9	0,4	-	-
222-722	14,1	1,3	-	-	-	-	-	12,7	0,5	-	-
211-795	26,8	-	-	27,0	-	-	-	-	-	-	22,8
867-204	26,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23,2
869-157	43,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,1
216-217	-	-	-	-	-	-	23,9	-	-	-	-
32-34	22,8	-	-	16,1	-	-	-	-	-	-	24,7
40-655	7,0	0,8	-	-	-	-	-	13,3	0,2	-	-
40-105	-	-	-	-	-	-	4,2	-	-	-	-
22-23	-	-	-	-	-	-	23,7	-	-	-	-
73-100	-	-	-	-	-	-	4,4	-	-	-	-
11-308	16,4	-	-	16,5	-	-	-	-	-	-	20,3
298-296	23,4	12,1	-	3,9	-	-	-	-	4,6	-	-
89-90	9,3	0,7	-	-	-	-	-	-	0,3	-	-
145-132	60,5	27,5	-	58,4	-	-	-	-	17,9	-	-

105-107	36,0	29,2	-	21,5	-	-	-	-	34,4	-	-
112-109	15,3	20,6	-	10,4	-	-	-	46,4	5,9	-	-
135-112	73,0	33,2	-	73,1	-	-	-	-	44,0	-	-
100-113	21,6	12,9	-	20,6	-	-	-	16,2	8,4	-	-
153-140	22,4	12,9	-	9,4	-	-	-	17,5	8,5	-	-
306-94	11,8	19,7	-	8,5	-	-	-	40,0	5,4	-	-
311-307	25,5	9,9	-	-	-	-	-	-	9,2	-	-
572-573	9,8	1,9	-	-	-	-	-	14,8	0,5	-	-
576-577	62,8	1,5	-	-	-	-	-	9,7	1,4	-	-
609-610	21,1	1,5	-	-	-	-	-	13,7	0,7	-	-
628-629	3,9	0,9	-	-	-	-	-	9,6	0,1	-	-
636-637	11,2	1,1	-	-	-	-	-	12,0	0,3	-	-
651-652	9,6	1,1	-	-	-	-	-	13,5	0,3	-	-
681-152	19,8	4,8	-	-	-	-	-	16,3	2,6	-	-
688-687	11,0	1,9	-	-	-	-	-	14,4	0,5	-	-
695-696	7,6	1,9	-	-	-	-	-	13,3	0,3	-	-
703-704	10,8	1,5	-	-	-	-	-	11,1	0,4	-	-
713-714	22,5	17,2	-	8,5	-	-	-	17,9	11,9	-	-
711-706	13,9	1,9	-	-	-	-	-	15,5	0,7	-	-
872-579	51,5	-	-	36,8	-	-	-	-	-	-	30,3
19-703	14,7	1,3	-	-	-	-	-	10,5	0,5	-	-
99-14	59,7	27,1	-	57,8	-	-	-	-	24,2	-	-
28-29	-	-	-	-	-	-	23,7	-	-	-	-
20-22	23,9	-	-	15,4	-	-	-	-	-	-	21,4
4-73	33,7	-	-	34,0	-	-	-	-	-	-	17,0
295-296	15,7	9,6	-	-	-	-	-	-	3,0	-	-
296-90	14,9	17,2	-	6,7	-	-	-	-	5,6	-	-
109-94	59,1	27,5	-	56,9	-	-	-	-	17,4	-	-
154-156	34,5	29,2	-	21,5	-	-	-	-	33,0	-	-
98-99	32,2	-	-	34,4	-	-	-	-	-	-	36,6

263-140	-	-	-	-	-	-	2,5	-	-	-	-
101-115	-	-	-	-	-	-	3,7	-	-	-	-
100-579	-	-	-	-	-	-	3,5	-	-	-	-
574-575	17,4	1,5	-	-	-	-	-	12,6	0,4	-	-
598-596	22,6	1,5	-	-	-	-	-	13,8	0,8	-	-
613-611	21,1	1,5	-	-	-	-	-	14,4	0,7	-	-
619-286	30,4	1,3	-	-	-	-	-	13,5	0,6	-	-
634-632	11,9	1,1	-	-	-	-	-	10,9	0,3	-	-
657-658	8,6	1,1	-	-	-	-	-	13,3	0,3	-	-
664-663	64,5	1,5	-	-	-	-	-	13,1	1,5	-	-
720-721	8,3	1,7	-	-	-	-	-	13,8	0,2	-	-
872-873	63,8	22,7	-	60,0	-	-	-	15,0	30,2	-	-
28-104	-	-	-	-	-	-	4,5	-	-	-	-
201-202	20,7	-	-	21,0	-	-	-	-	-	-	21,3
107-120	33,1	12,9	-	31,1	-	-	-	13,4	4,2	-	-
154-141	23,4	12,9	-	12,9	-	-	-	17,9	8,5	-	-
204-157	14,8	24,7	-	14,3	-	-	-	-	4,0	-	-
154-228	-	-	-	-	-	-	4,0	-	-	-	-
138-150	-	-	-	-	-	-	3,8	-	-	-	-
573-574	11,7	1,7	-	-	-	-	-	13,7	0,4	-	-
580-581	40,0	1,7	-	-	-	-	-	9,4	0,8	-	-
113-588	13,3	1,5	-	-	-	-	-	13,6	0,5	-	-
640-641	11,2	1,0	-	-	-	-	-	11,6	0,3	-	-
143-662	41,0	1,5	-	-	-	-	-	13,1	0,6	-	-
213-677	16,1	1,3	-	-	-	-	-	11,5	0,6	-	-
685-686	10,6	1,5	-	-	-	-	-	12,4	0,5	-	-
716-717	11,7	1,7	-	-	-	-	-	15,5	0,4	-	-

226-228	83,8	-	-	63,6	-	-	-	-	-	-	26,5
223-228	-	-	-	-	-	-	22,7	-	-	-	-
870-871	65,1	23,4	-	65,0	-	-	-	15,2	28,0	-	-
298-297	46,5	3,0	-	-	-	-	-	20,9	7,0	-	-
14-4	6,7	22,6	-	5,9	-	-	-	25,7	2,9	-	-
31-647	15,6	0,8	-	-	-	-	-	12,1	0,3	-	-
16-1	-	-	-	-	-	-	23,4	-	-	-	-
23-25	23,1	-	-	14,3	-	-	-	-	-	-	22,2
308-309	85,6	3,4	-	-	-	-	-	-	9,4	-	-
304-88	8,3	3,6	-	-	-	-	-	-	0,7	-	-
111-112	41,0	-	-	43,6	-	-	-	-	-	-	43,5
156-143	31,8	12,9	-	31,2	-	-	-	13,3	4,2	-	-
121-230	2,8	25,7	-	2,2	-	-	-	-	2,3	-	-
117-263	-	-	-	-	-	-	3,0	-	-	-	-
115-248	-	-	-	-	-	-	2,5	-	-	-	-
571-243	25,8	1,3	-	-	-	-	-	11,0	0,5	-	-
581-582	62,8	1,5	-	-	-	-	-	9,4	1,4	-	-
141-615	14,7	1,5	-	-	-	-	-	15,6	0,5	-	-
632-100	19,8	8,1	-	-	-	-	-	15,4	4,1	-	-
652-105	22,3	8,1	-	-	-	-	-	18,3	5,2	-	-
677-678	10,9	1,5	-	-	-	-	-	11,6	0,6	-	-
684-682	9,4	1,7	-	-	-	-	-	13,0	0,3	-	-
691-689	9,8	1,5	-	-	-	-	-	13,2	0,4	-	-
699-700	8,9	1,7	-	-	-	-	-	11,8	0,2	-	-
717-718	17,5	1,5	-	-	-	-	-	14,5	0,4	-	-
119-792	90,1	-	-	75,5	-	-	-	-	-	-	22,1
37-654	13,7	0,8	-	-	-	-	-	13,0	0,3	-	-
35-37	22,9	-	-	16,4	-	-	-	-	-	-	25,5
40-37	33,1	26,2	-	15,5	-	-	-	-	24,0	-	-
112-99	66,5	27,6	-	64,9	-	-	-	-	14,2	-	-

156-225	-	-	-	-	-	-	4,3	-	-	-	-
152-219	-	-	-	-	-	-	3,8	-	-	-	-
230-583	-	-	-	-	-	-	2,0	-	-	-	-
152-139	22,6	12,9	-	9,9	-	-	-	17,2	8,5	-	-
307-295	21,8	29,8	-	10,8	-	-	-	-	12,8	-	-
579-580	40,9	1,5	-	-	-	-	-	9,5	0,5	-	-
593-594	14,9	1,7	-	-	-	-	-	13,3	0,6	-	-
601-257	24,8	1,3	-	-	-	-	-	12,1	0,9	-	-
630-627	6,1	1,1	-	-	-	-	-	9,6	0,3	-	-
644-645	11,2	1,0	-	-	-	-	-	12,0	0,3	-	-
120-661	41,0	1,5	-	-	-	-	-	13,2	0,6	-	-
698-699	10,6	1,5	-	-	-	-	-	10,9	0,4	-	-
705-702	13,5	1,9	-	-	-	-	-	13,9	0,7	-	-
707-716	9,1	1,9	-	-	-	-	-	16,6	0,5	-	-
718-719	26,0	1,3	-	-	-	-	-	13,5	0,5	-	-
202-867	20,1	-	-	16,8	-	-	-	-	-	-	23,2
871-583	43,4	-	-	32,4	-	-	-	-	-	-	30,5
723-4	36,1	-	-	36,1	-	-	-	-	-	-	32,2
148-145	13,5	21,5	-	8,6	-	-	-	40,8	6,1	-	-
144-145	55,7	-	-	58,7	-	-	-	-	-	-	40,3
146-583	32,3	12,9	-	30,0	-	-	-	10,2	4,1	-	-
257-137	-	-	-	-	-	-	2,7	-	-	-	-
95-113	-	-	-	-	-	-	2,1	-	-	-	-
312-295	15,9	9,8	-	-	-	-	-	-	7,9	-	-
116-605	13,1	1,5	-	-	-	-	-	16,2	0,6	-	-
645-646	11,2	1,1	-	-	-	-	-	12,7	0,3	-	-
675-150	19,3	4,8	-	-	-	-	-	15,4	2,6	-	-
682-681	10,8	1,9	-	-	-	-	-	14,1	0,4	-	-

207-698	14,5	1,3	-	-	-	-	-	10,8	0,5	-	-
788-109	76,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32,6
873-95	27,8	-	-	27,9	-	-	-	-	-	-	23,6
210-211	-	-	-	-	-	-	24,1	-	-	-	-
310-723	16,9	46,6	-	16,7	-	-	-	-	17,2	-	-
25-20	-	-	-	-	-	-	23,3	-	-	-	-
118-120	39,4	29,2	-	25,3	-	-	-	-	39,0	-	-
198-145	65,0	27,4	-	58,8	-	-	-	-	25,5	-	-
146-149	23,1	28,4	-	6,1	-	-	-	-	22,0	-	-
120-286	-	-	-	-	-	-	3,1	-	-	-	-
140-152	-	-	-	-	-	-	3,5	-	-	-	-
137-151	-	-	-	-	-	-	2,5	-	-	-	-
146-204	-	-	-	-	-	-	4,1	-	-	-	-
286-130	2,9	25,7	-	2,2	-	-	-	-	2,2	-	-
568-569	10,4	1,9	-	-	-	-	-	13,7	0,6	-	-
575-243	25,8	1,3	-	-	-	-	-	11,7	0,5	-	-
584-230	30,1	1,3	-	-	-	-	-	10,9	0,6	-	-
592-248	25,1	1,3	-	-	-	-	-	11,6	0,7	-	-
115-599	13,1	1,5	-	-	-	-	-	15,8	0,6	-	-
606-607	22,6	1,5	-	-	-	-	-	14,2	0,9	-	-
612-613	14,6	1,7	-	-	-	-	-	15,4	0,6	-	-
643-644	14,4	0,9	-	-	-	-	-	11,8	0,3	-	-
647-649	14,2	0,9	-	-	-	-	-	12,3	0,3	-	-
658-107	7,8	8,1	-	-	-	-	-	13,3	1,0	-	-
665-146	7,7	4,8	-	-	-	-	-	10,1	0,5	-	-
673-674	9,4	1,7	-	-	-	-	-	12,1	0,3	-	-
678-679	9,3	1,7	-	-	-	-	-	12,5	0,3	-	-
109-872	47,6	-	-	25,2	-	-	-	-	-	-	12,8

40-35	-	-	-	-	-	-	22,9	-	-	-	-
309-310	31,8	15,3	-	27,7	-	-	-	-	10,7	-	-
142-791	87,6	-	-	75,6	-	-	-	-	-	-	21,8
108-788	62,2	-	-	63,1	-	-	-	-	-	-	50,0
105-118	25,0	12,9	-	22,3	-	-	-	19,0	8,8	-	-
141-156	-	-	-	-	-	-	2,3	-	-	-	-
104-116	-	-	-	-	-	-	2,7	-	-	-	-
121-136	-	-	-	-	-	-	1,2	-	-	-	-
104-117	23,2	12,9	-	17,7	-	-	-	19,0	8,9	-	-
583-578	40,7	1,5	-	-	-	-	-	9,9	0,5	-	-
590-591	14,6	1,7	-	-	-	-	-	14,3	0,6	-	-
605-606	16,2	1,7	-	-	-	-	-	15,3	0,7	-	-
617-618	15,5	1,7	-	-	-	-	-	15,3	0,5	-	-
631-633	15,2	0,9	-	-	-	-	-	10,2	0,2	-	-
642-102	21,3	8,1	-	-	-	-	-	17,6	4,9	-	-
670-672	10,5	1,9	-	-	-	-	-	12,5	0,5	-	-
687-153	19,8	4,8	-	-	-	-	-	16,7	2,7	-	-
217-219	23,0	-	-	19,4	-	-	-	-	-	-	24,3
870-146	14,2	-	-	14,3	-	-	-	-	-	-	24,4
25-639	16,1	0,8	-	-	-	-	-	11,3	0,3	-	-
38-40	68,3	-	-	68,8	-	-	-	-	-	-	26,4
10-312	21,6	2,4	-	-	-	-	-	-	1,7	-	-
307-87	14,4	30,3	-	10,6	-	-	-	-	14,6	-	-
147-148	33,6	-	-	35,9	-	-	-	-	-	-	37,4
93-94	54,3	-	-	56,9	-	-	-	-	-	-	39,5
141-143	38,3	29,2	-	25,3	-	-	-	-	38,0	-	-
583-136	23,6	28,2	-	8,1	-	-	-	-	23,3	-	-
114-257	-	-	-	-	-	-	2,6	-	-	-	-
101-114	22,6	12,9	-	10,2	-	-	-	17,9	8,7	-	-

589-584	19,1	1,5	-	-	-	-	-	11,8	0,5	-	-
596-257	24,8	1,3	-	-	-	-	-	12,8	0,9	-	-
603-604	22,7	1,5	-	-	-	-	-	13,3	0,9	-	-
611-273	25,2	1,3	-	-	-	-	-	13,4	0,7	-	-
618-619	19,5	1,5	-	-	-	-	-	14,3	0,5	-	-
633-634	12,5	1,0	-	-	-	-	-	10,3	0,3	-	-
648-104	21,2	8,1	-	-	-	-	-	18,1	5,0	-	-
671-669	12,0	1,5	-	-	-	-	-	10,7	0,5	-	-
228-693	5,0	1,3	-	-	-	-	-	13,3	0,4	-	-
700-697	10,4	1,9	-	-	-	-	-	12,8	0,4	-	-
205-207	23,2	-	-	18,6	-	-	-	-	-	-	21,3
225-226	-	-	-	-	-	-	24,8	-	-	-	-
789-132	76,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32,9
796-216	23,9	-	-	12,6	-	-	-	-	-	-	23,5
869-870	63,0	22,0	-	62,7	-	-	-	12,9	29,0	-	-

Tabla 3.1.5 Índices de Utilización de los Elementos Estructurales

DISTORSIÓN ANGULAR β (CTE-DB-SE-C 2.4.3)												
Hipótesis	Nudo Inicial	Tipo	Desplazamientos (cm)			Nudo Final	Tipo	Desplazamientos (cm)			β	β_{adm}
			δ_X	δ_Y	δ_Z			δ_X	δ_Y	δ_Z		
H35-CG0	89	Apoyo	0,00	0,00	0,00	883	Zapata	0,00	0,00	0,41	**0,00155**	0,00200
DISTORSIÓN HORIZONTAL ε (CTE-DB-SE-C 2.4.3)												
Hipótesis	Nudo Inicial	Tipo	Desplazamientos (cm)			Nudo Final	Tipo	Desplazamientos (cm)			ε	ε_{adm}
			δ_X	δ_Y	δ_Z			δ_X	δ_Y	δ_Z		
H22-CG0	91	Apoyo	0,00	0,00	0,00	89	Apoyo	0,00	0,00	0,00	**0,00000**	0,00200

PLACA BASE. COMPROBACIÓN DEL HORMIGÓN					
Etiqueta Nudo	Dimensiones placa (a x b) (mm)	Tipo de hormigón	Hipótesis	Compresión máxima (N/mm²)	Resistencia hormigón (N/mm²)
Apoyo nudo 205	1.000 x 500	HA-25 / B400 (Terreno)	H13-CG31232	**1,41**	24,83
Apoyo nudo 20	1.000 x 500	HA-25 / B400 (Terreno)	H16-CG0	**1,22**	24,83

Apoyo nudo 142	650 x 550	HA-25 / B400 (Terreno)	H16-CG14336	**3,60**	25,07
Apoyo nudo 155	650 x 550	HA-25 / B400 (Terreno)	H13-CG1536	**2,30**	25,07
Apoyo nudo 208	1.000 x 500	HA-25 / B400 (Terreno)	H13-CG31232	**1,44**	24,83
Apoyo nudo 226	600 x 500	HA-25 / B400 (Terreno)	H14-CG1024	**1,67**	26,35
Apoyo nudo 108	700 x 500	HA-25 / B400 (Terreno)	H1-CG12288	**3,33**	25,28
Apoyo nudo 23	1.000 x 500	HA-25 / B400 (Terreno)	H12-CG0	**0,97**	24,83
Apoyo nudo 98	500 x 450	HA-25 / B400 (Terreno)	H14-CG1024	**3,35**	24,00
Apoyo nudo 144	700 x 500	HA-25 / B400 (Terreno)	H16-CG1024	**3,41**	25,28
Apoyo nudo 211	1.000 x 500	HA-25 / B400 (Terreno)	H13-CG14848	**1,76**	24,83
Apoyo nudo 26	1.000 x 500	HA-25 / B400 (Terreno)	H16-CG0	**1,23**	24,83
Apoyo nudo 106	650 x 550	HA-25 / B400 (Terreno)	H14-CG512	**2,35**	25,07
Apoyo nudo 111	500 x 450	HA-25 / B400 (Terreno)	H15-CG1536	**3,27**	24,00
Apoyo nudo 197	600 x 500	HA-25 / B400 (Terreno)	H14-CG1536	**2,15**	26,35
Apoyo nudo 131	700 x 500	HA-25 / B400 (Terreno)	H6-CG1536	**3,36**	25,28
Apoyo nudo 214	1.000 x 500	HA-25 / B400 (Terreno)	H13-CG14848	**1,76**	24,83
Apoyo nudo 29	1.000 x 500	HA-25 / B400 (Terreno)	H16-CG0	**1,05**	24,83
Apoyo nudo 38	600 x 500	HA-25 / B400 (Terreno)	H13-CG0	**1,72**	26,35
Apoyo nudo 93	700 x 500	HA-25 / B400 (Terreno)	H10-CG1024	**3,09**	25,28
Apoyo nudo 217	1.000 x 500	HA-25 / B400 (Terreno)	H13-CG31232	**1,55**	24,83
Apoyo nudo 32	1.000 x 500	HA-25 / B400 (Terreno)	H16-CG0	**1,17**	24,83
Apoyo nudo 1	600 x 500	HA-25 / B400 (Terreno)	H13-CG16384	**1,49**	26,35
Apoyo nudo 147	500 x 450	HA-25 / B400 (Terreno)	H15-CG1536	**2,85**	24,00
Apoyo nudo 220	1.000 x 500	HA-25 / B400 (Terreno)	H13-CG31232	**1,54**	24,83
Apoyo nudo 35	1.000 x 500	HA-25 / B400 (Terreno)	H16-CG15360	**1,30**	24,83
Apoyo nudo 223	1.000 x 500	HA-25 / B400 (Terreno)	H13-CG31232	**1,54**	24,83
Apoyo nudo 11	1.000 x 500	HA-25 / B400 (Terreno)	H19-CG0	**1,39**	24,83
Apoyo nudo 119	650 x 550	HA-25 / B400 (Terreno)	H16-CG15360	**3,60**	25,07
Apoyo nudo 134	500 x 450	HA-25 / B400 (Terreno)	H15-CG1536	**3,27**	24,00
Apoyo nudo 201	1.000 x 500	HA-25 / B400 (Terreno)	H18-CG1024	**1,45**	24,83
Apoyo nudo 17	1.000 x 500	HA-25 / B400 (Terreno)	H16-CG0	**1,06**	24,83

3.2. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO (SI)

Según establece el DB-SI del CTE, se excluyen de la aplicación de esta exigencia básica a los edificios de uso industrial, como es el caso de la edificación objeto del proyecto.

Por lo que para la justificación de la edificación proyectada para garantizar que los usuarios que hay en ella no sufran daños derivados de un incendio, nos regiremos por el RD 2267/2004, de 3 de diciembre, *Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales*. Este reglamento recoge en su ámbito de aplicación según el Artículo 2, las edificaciones para almacenamiento industrial, definida esta actividad como la dedicada exclusivamente a albergar productos de cualquier tipo.

En el establecimiento industrial coexiste con la actividad industrial otro uso de la misma titularidad, como una zona administrativa en la entreplanta con una superficie construida de 165,69 m^2, por lo que al ser menos de 250 m^2, según el Articulo 3 *Compatibilidad reglamentaria* será de aplicación también este reglamento.

No es objeto de este proyecto, el diseño y dimensionado de la instalación de protección contra incendios.

3.2.1. CONFIGURACIÓN Y UBICACIÓN DEL EDIFICIO CON RELACIÓN A SU ENTORNO

Según la configuración y la ubicación del edificio objeto de proyecto respecto a su entorno, este se considera **TIPO C,** conforme al Apartado 2 del Anexo I del reglamento, ya que el edificio se encuentra situado a una distancia mayor de 3 m del edificio más próximo.

El establecimiento industrial constituye un único sector de incendio, ya que la superficie construida de 1581,71 m^2, no supera en ningún caso las restricciones de superficie máxima admisible a un sector de incendio para la tipología C según la Tabla 2.1 del reglamento.

3.2.2. NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO

Conforme al Apartado 3 del Anexo I del reglamento, se han aplicado las siguientes fórmulas para el cálculo del nivel de riesgo intrínseco. Aunque la edificación constituye un solo sector de incendio, para el cálculo del nivel de riesgo intrínseco se ha diferenciado entre los distintos usos del establecimiento, ya que uno se obtiene por unidad de superficie y otro por unidad de volumen.

3.2.2.1. Nivel de riesgo intrínseco de cada uso

- Zona Administrativa

Empleamos la expresión para actividades distintas al almacenamiento:

$$\boldsymbol{Q_s} = \frac{\sum_1^i \boldsymbol{q_{si}} \cdot \boldsymbol{S_i} \cdot \boldsymbol{C_i}}{\boldsymbol{A}} \cdot \ R_a \qquad \textit{(Fórmula 1.3)}$$

Donde:

- $\boldsymbol{q_{si}}$ → densidad de carga de fuego de cada zona con proceso diferente según los distintos procesos que se realizan en el sector de incendio (i), en MJ/m^2 o Mcal/m^2, según la Tabla 1.2 del reglamento.
- $\boldsymbol{S_i}$ → superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego, $\boldsymbol{q_{si}}$ diferente en m^2.
- $\boldsymbol{C_i}$ → coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio. Se pueden deducir de la Tabla 1.1 del Catálogo CEA.
- $\boldsymbol{R_a}$ → coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, según la Tabla 1.2 del reglamento.
- $\boldsymbol{A}$ → superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada por el área de incendio, en m^2.

- Zona Almacenamiento

Empleamos la expresión para actividades de almacenamiento:

$$\boldsymbol{Q_s} = \frac{\sum_1^i \boldsymbol{q_{vi}} \cdot \boldsymbol{C_i} \cdot \boldsymbol{h_i} \cdot \boldsymbol{s_i}}{\boldsymbol{A}} \cdot \ R_a \qquad \textit{(Fórmula 1.4)}$$

Donde:

- $\boldsymbol{q_{vi}}$ → carga de fuego aportada por cada m^3 de cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio, en MJ/m^3 o Mcal/m^3, según la Tabla 1.2 del reglamento.
- $\boldsymbol{C_i}$ → coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio. Se pueden deducir de la Tabla 1.1 del Catálogo CEA.
- $\boldsymbol{h_i}$ → 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 m^2.
- R_a → coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, según la Tabla 1.2 del reglamento.
- A → superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada por el área de incendio, en m^2.

3.2.2.2. Nivel de riesgo intrínseco del edificio

Aplicando ambas expresiones se obtiene una densidad de carga de fuego total, como se muestra en la siguente tabla:

CÁLCULO DEL NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO							
ACTIVIDAD	Fabricación y Venta			Grado de Peligrosidad (Tabla 1.1) (Catálogo CEA)	Superficie de la Zona (m^2)	Superficie Construida del sector (m^2)	Densidad de Carga de Fuego Ponderada y Corregida Qs (MJ/m^2)
	Densidad Carga de Fuego (qs) (Tabla 1.2)		Riesgo de Activación Ra (Tabla 1.2)				
	MJ/m^2	$Mcal/m^2$					
Oficinas Comerciales	800	192	1,5	1,3	165,69	1581,71	163,42
ACTIVIDAD	Almacenamiento			Grado de Peligrosidad (Tabla 1.1) (Catálogo CEA)	Volumen Almacenamiento [h·s] (m^3)		
	Carga de Fuego (qv)		Riesgo de Activación Ra (Tabla 1.2)				
	MJ/m^3	$Mcal/m^3$					
Bebidas Alcohólicas, Venta	800	190	1,5	1,3	4397,314	1581,71	4.336,96
						TOTAL	4.500,37
					NIVEL DE RIESGO INTRIÍNSECO		ALTO 6
							TIPO C

Tabla 3.2.2.2 Nivel de Riesgo Intrínseco

Una vez determinada la densidad de carga de fuego ponderada y corregida, se deduce el nivel de riesgo intrínseco del edificio de acuerdo con la Tabla 1.3 del reglamento, siendo este **ALTO 6**.

En el proyecto que se realice anexo a este, donde se recogan las instalaciones o la actividad a implantar en la edificación proyectada objeto de este

proyecto. Debe contemplarse la instalación de sistemas automáticos de detección de incendio, de manera que el rieso intrínseco se rebaje a riesgo **MEDIO** para poder de esta forma, ampliar la longuitud de los recorridos de evacuación a 50 m. Con lo que se consigue, la evacuación de los ocupantes ubicados en la entreplanta de oficinas.

3.2.3. FACHADA ACCESIBLE

Tanto el planeamiento urbanístico como las condiciones de diseño y construcción del edificio, en particular el entorno inmediato, sus accesos, sus huecos en fachada, etc., posibilitan y facilitan la intervención de los servicios de extinción de incendios.

Se disponen de huecos que permiten el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios.

Características mínimas de los huecos :

- La altura desde el nivel de planta al hueco no excede 1,20 m.
- Las dimensiones horizontal y vertical de los huecos deben ser de al menos 0,80 m y 1,20 m respectivamente, siendo la de los huecos proyectados de al menos 0,80 m y 2,10 m.
- La distancia máxima entre ejes verticales de dos huecos consecutivos es inferior a 25 m.

No se instalan en fachada elementos que impiden o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos.

Además, para considerar como fachada accesible la así definida, deberán cumplirse las condiciones del entorno del edificio y las de aproximación a este que a continuación se recogen:

- Condiciones del entorno de los edificios
    - ❖ Anchura mínima libre exida: 6 m Proyectada: 6 m
    - ❖ Capacidad portante del suelo: 2000 kp/m^2

- Condicionantes de aproximación de edificios

  - ❖ Anchura mínima libre exida: 5 m Proyectada: 9 m.
  - ❖ Altura mínima libre o gálibo: 4,5 m Proyectada: 4,5 m
  - ❖ Capacidad portante del vial: 2.000 kp/m2

3.2.4. MATERIALES

Para la comprobación de los requerimientos técnicos de los elementos constructivos, según se establece en el Apartado 3 del Anexo II del reglamento, se aporta la siguiente tabla:

- Revestimientos

  - ❖ Suelos: C_{FL}-s1 (M2).
  - ❖ Paredes y techos: C-s3 d0 (M2).
  - ❖ Revestimientos exteriores de fachada: C-s3 d0 (M2).
  - ❖ Lucernarios continuos: B-s1 d0 (M2).

- Productos incluidos en paredes y cerramientos: EI 30 (RF-30).
- Aislamientos térmcos o acústicos: B-s3 d0 (M1).
- Los productos de construcción pétreos, cerámicos y metálicos, así como los vidrios, morteros, hormigones o yesos, se consideran de clase A1 (M0).

3.2.5. ESTRUCTURA PORTANTE

Según en Apartado 4.2.3 del Anexo II del reglamento, la exigencia de estabilidad al fuego, de la estructura principal de cubierta ligera como la de los soportes que sustentan una entreplanta en edificios de Tipo B y C, será la indicada en la Taba 2.3, siempre que se cumpla que el edificio posea una superficie de entreplanta de hasta el 20% de la superficie del establecimiento.

Por lo que, con esta consideración, se le exige a la estructura una resistencia al fuego de clase R 30 (EF-30). Esta exigencia se conseguirá con la aplicación a la estructura de acero de pintura intumescente hasta conseguir la resistencia R 30.

3.2.6. EVACUACIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES

La ocupación de los establecimientos industriales se basa en las fórmulas del Apartado 6 del Anexo II del Reglamento.

Para la aplicación de las exigencias relativas a la evacuación de los establecimientos industriales, se determinará la ocupación de los mismos, P, deducida de las siguientes expresiones:

- P = 1,10 p, cuando p < 100.
- P = 110 + 1,05 (p - 100), cuando 100 < p < 200.
- P = 215 + 1,03 (p - 200), cuando 200 < p < 500.
- P = 524 + 1,01 (p - 500), cuando 500 < p.

Nota: (Donde p representa el número de personas que constituyen la plantilla que ocupa el sector de incendio, de acuerdo con la documentación laboral que legalice el funcionamiento de la actividad. Los valores obtenidos para P, según las anteriores expresiones, se redondearán al entero inmediatamente superior).

Para el desarrollo de la actividad se han considerado 25 empleados, por lo que el número de ocupantes es de **28** personas.

Se deben disponer dos salidas de evacuación alternativas, cuya longitud no exceda los 25 m.

Las escaleras de la entreplanta, que se prevén para la evacuación descendente de ocupantes, no deben tener una altura de evacuación superior a 10m.

En cuanto al dimensionado y a las condiciones que deben satisfacer los elementos de evacuación, se tendrá en cuenta lo descrito en el Apartado 6.4 del Anexo II:

- Puertas y pasos: anchura mayor o igual a 0,80 m. Todas las puertas proyectadas son de giro vertical, con un ancho mínimo de hoja de 0,80 m y ancho máximo de 1,20 m; las puertas de dos hojas tendrán un ancho mínimo de hoja de 0,60 m.
- Pasillos y rampas: anchura mayor o igual a 1 m.
- Escaleras no protegidas, evacuación descendente: anchura mayor o igual a 1 m.

Se dispondrán señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación y en los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error.

3.2.7. ALMACENAMIENTOS

El sistema de almacenaje empleado en el establecimiento es de tipo independiente, cuyos elementos estructurales solo soportan la mercancía almacenada y con un sistema de almacenaje manual con presencia de carretillas elevadoras y operarios de almacén.

Los requisitos exigibles según el Apartado 8 del Anexo II en cuanto a resistencia al fuego de este tipo de estanterías metálicas son los siguientes:

- Los materiales de bastidores, largueros, paneles y accesorios metálicos deben ser de clase A1 (M0).
- Loa revestimientos pintados con espesores inferiores a 100 μ deben ser de clase Bs3 d0 (M1), y de material no inflamable.
- La estructura principal del sistema de almacenaje debe ser al menos R15 (EF-15)
- Los pasos longitudinales y los recorridos de evacuación deberán tener una anchura libre igual o mayor que 1 m.
- Los pasos transversales entre estanterías deberán estar distanciados entre sí en longitudes máximas de 10 m.

3.3. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD (SUA)

La justificación de este documento permite reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos en el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento, así como en facilitar el acceso y a utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad.

3.3.1. SUA 1: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

1. Resbaladicidad de los suelos:

Se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, por lo que se les exigirá a los suelos una clase, clasificación de los suelos según su resbaladicidad tabla 1.1 del DB-SUA, en función de su localización y características del suelo tabla 1.2 del DB-SUA. De acuerdo con esto, los suelos serán adecuados para favorecer que los usuarios no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad.

2. Discontinuidades del pavimento:

En las zonas de circulación de personas, se dispondrán barreras para delimitarlas, con una altura mínima de 80 cm.

3. Desniveles:

También se limitará el riesgo de caída en desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales). Cuando estos requieran barreras de protección, estas tendrán una altura de 0,90 m, en el caso de que la diferencia de cota a proteger no exceda los 6 m, y 1,10 m en el resto de los casos.

Las barreras de protección citadas, deberán cumplir la resistencia y la rigidez definida en el apartado 3.2.1 del DB-SE.

Las barreras de protección incluidas la de las escaleras, no tendrán aberturas de más de 15 cm.

4. Escaleras y rampas:

En cuanto a las escaleras proyectadas, se prevé un uso general de ellas. Los peldaños tienen una huella de 30 cm y una contrahuella de 17 cm, cumpliendo la relación establecida de **54 cm < 64 cm < 70 cm**. El desnivel a salvar con ellas es de 5,21 m, empleando para ello 3 tramos de escalera, con un ancho de 1 m. Además, las dos mesetas que se requieren tienen un ancho de 1 m en ambos giros. Los pasamanos necesarios en ellas tendrán una altura de 1,10 m y estarán separados 4 cm de la pared.

No se prevén rampas en lo proyectado, ni para las personas ni para los vehículos, aunque si fueran necesarias para salvar algún desnivel pequeño no contemplado, estas deberán resolverse con una pendiente máxima del 10 %.

5. Limpieza de los acristalamientos exteriores:

Se felicitará la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

3.3.2. SUA 2: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir un impacto o atrapamiento con elementos fijos o practicables del edificio.

Las zonas de circulación tienen una altura libre > 2,20 m, además están exentas de elementos salientes que puedan obstaculizar el paso o causar algún tipo de impacto, y en los umbrales de las puertas la altura libre es 2 m.

Las mamparas divisorias de vidrio empleadas en las oficinas, están formadas por montantes de aluminio, que permiten ser identificadas visualmente sin necesidad de señalización.

3.3.3. SUA 3: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

3.3.4. SUA 4: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

Se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación en el edificio, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

Para ello, habrá que dotar a la edificación de un sistema de iluminación de emergencia no contemplado en este proyecto al no ser objeto del mismo.

3.3.5. SUA 5: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN

Se ha justificado en el punto 3.2.6, Evacuación en los establecimientos industriales, de este documento. Donde se ha tenido en cuenta el riesgo causado por situaciones de alta ocupación, facilitando la circulación de los ocupantes y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.

3.3.6. SUA 6: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

No es de aplicación esta exigencia, al no contemplarse en el proyecto piscinas, pozos o depósitos.

3.3.7. SUA 7: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

Se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.

3.3.8. SUA 8: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DE UN RAYO

Se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo, recogidas cuando se diseñen las instalaciones necesarias que no son objeto de este proyecto.

3.3.9. SUA 9: ACCESIBILIDAD

Se facilitará el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura del edificio a las personas con discapacidad.

La parcela dispone al menos de un itinerario accesible, que comunica la entrada principal del edificio, con las zonas accesibles de este.

El edificio dispone de un ascensor accesible, que comunica la entrada principal con la entreplanta de oficinas, considerada como zona de uso público.

Se ha previsto 15 plazas de aparcamiento propio dentro de la parcela, reservando 1 plaza de aparcamiento accesible en el mismo, con las dimensiones adecuadas para la consideración de accesible y situada lo más próximo a la entrada principal.

El edificio cuenta con una cabina de vestuario accesible, en planta baja, pudiendo esta ser utilizada por ambos sexos.

Todos los elementos accesibles (itinerarios, ascensor, servicios higiénicos y plazas de aparcamiento), estarán señalizados correctamente, con el fin de facilitar el acceso y utilización a las con discapacidad.

Todos los itinerarios accesibles cuentan con una anchura libre de 1,20 m, puertas de anchura libre de paso de 0,80 m, y giro libre en las zonas de maniobra de 1,50 m.

3.4. SALUBRIDAD

Con la justificación de este requisito básico, se pretende reducer a límites aceptables el riesgo de que los usuarios dentro del edificio y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que el edificio se deteriore y de que deteriore el medio ambiente en su entorno imediato, como consecuencia de las caracteristicas de su proyecto, constucción, uso y mantenimiento.

3.4.1. HS 1: PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

- Suelos:

  Se considera una presencia de agua baja, ya que según en estudio geotécnico adjunto en su correspondiente anexo, la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra por encima del nivel freático de la parcela.

  El grado de impermeabilidad del terreno obtenido de la tabla 2.3 del DB-HS, en función del coeficiente de permeabilidad del terreno que es de 10^{-5} cm/s, es de grado 1.

  Por lo que la condición de las soluciones constructivas adoptadas según el grado de impermeabilidad considerado sería C1+C2+C3D1+P2+S2+S3.

- Fachadas:

  - Zona pluviométrica de promedios: III (figura 2.4, DB-HS1)
  - Altura de coronación del edificio sobre el terreno: < 15 m
  - Zona eólica: A (figura 2.5, DB-HS1)
  - Clase del entorno en el que está situado el edificio: E1 (terreno tipo IV)
  - Grado de exposición al viendo: V3 (tabla 2.6, DB-HS1)

- Grado de impermeabilidad: 3 (tabla 2.5, DB-HS1)

Por lo que la condición de la solución constructiva adoptada según grado de impermeabilidad considerado sería B1+C1+H1+J2+N2.

- Cubiertas:

  - Pendiente: 10 %
  - Aislamiento Térmico: Poliuretano de espesor 8 cm
  - Capa de impermeabilización: Mediante sistema de placas
  - Sistema de impermeabilización: Adherido
  - Tejado: Panel acero de 0,5 mm compuesto de 80 mm de espesor con espuma de PUR.

3.4.2. HS 2: RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

La actividad industrial principal prevista en la edificación proyectada es la de almacenaje, por lo que no se generan ningún tipo de residuo con tratamiento especial y los residuos ordinarios se depositarán en los contenedores de recogida disponibles por los servicios municipales.

3.4.3. HS 3: CALIDAD DEL AIRE EXTERIOR

No es objeto de este proyecto el diseño y dimensionado de sistemas de ventilación o de tratamiento de aire.

Aunque se justifica la calidad de aire interior en las zonas industrial como natural por las puertas que permanecen abiertas durante el desarrollo de la actividad, proporcionando un caudal suficiente para conseguir la calidad de aire.

Además, se contempla aireadores estáticos en cubierta, de esta manera renovamos el aire de la zona de almacenaje, evacuamos el calor producido por la actividad industrial y por radiación, y reducimos la humedad y por tanto las condensaciones.

Para el cálculo de los aireadores se ha empelado la marca INCOPERFIL, donde conociendo los datos de referencia:

- Caudal de renovaciones según la actividad: 4 renovaciones/hora (Almacenaje)
- Dimensiones nave: 26 x 54 m
- Altura Piezométrica: 9 m
- Diferencia de temperatura ext -int: 5 ºC

Y la tabla de características de los modelos disponibles

Tabla de características

MODELO	Dimensiones en mm. A	B	C	D	peso aprox. kg/ml	V	H
G-250	615	500	250	270	14	48	35
G-500	1.285	920	500	550	35	100	75
G-915	2.290	1.500	915	965	100	165	100

Nota.- V y H son los componentes del peso propio del ventilador más la presión de viento a 140 km/hora en kg/ml.

Tabla de extracción

Diferencia temperatura	Altura piezométrica (H) mt	G-250	G-500	G-915
		Caudal de Salida m³/minuto por ml/ de ventilador		
5°	6	13,30	26,20	53,60
	8	14,50	28,30	52,50
	10	16,80	33,10	63,70
	12	18,20	36,02	68,60
10°	6	18,00	35,40	66,80
	8	19,20	38,10	73,30
	10	21,60	42,90	84,60
	12	24,20	48,00	97,10
15°	6	21,80	43,10	85,90
	8	24,10	47,30	93,60
	10	26,20	51,90	101,20
	12	29,80	58,50	115,00



Tabla 3.4.3 Características Aireadores Estáticos

Calculamos los metros de aireador necesarios de la siguiente forma:

$$Volumen\ de\ aire\ a\ renovar = (26x54x9)x4 = 50.544\frac{m3}{h} = 842{,}4\ m3/min \qquad \textit{(Fórmula 1.5)}$$

$$Metros\ necesarios\ de\ aireado = \frac{842{,}4\ m3/min}{38{,}10\frac{m3}{min \cdot ml}} = 22\ metros \qquad \textit{(Fórmula 1.6)}$$

Es necesario colocar al menos 22 metros del modelo G-500.

3.4.4. HS 4: SUMINISTRO DE AGUA

No es objeto de este proyecto el diseño y dimensionado de la instalación de abastecimiento de agua.

3.4.5. HS 5: EVACUACIÓN DE AGUAS

No es objeto de este proyecto el diseño y dimensionado de la instalación de saneamiento.

3.5. PROTECCIÓN FRENTE A RUIDO (HR)

De acuerdo con el ámbito de aplicación de este documento básico. Se entiende que la edificación queda exenta de la justificación de esta exigencia, ya que solo es objeto del proyecto la obra civil, quedando fuera de este, las instalaciones o actividad, que en él se pretendan ejecutar o llevar a cabo.

3.6. AHORRO DE ENERGÍA (HE)

No es de aplicación esta exigencia básica, al no ser objeto del proyecto ni las instalaciones ni la actividad a implantar en la edificación proyectada.

3.7. CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES

3.7.1. Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo

Apartado 1.- Servicios de Higiene

- 1.1 Abastecimiento de aguas:

La nave proyectada dispondrá de abastecimiento suficiente de agua potable en proporción al número de trabajadores, fácilmente accesible a todos ellos y distribuidos en lugares próximos a los puestos de trabajo. Se indicará mediante carteles si el agua es o no potable.

- 1.2 Vestuarios y aseos:

Se proyectan cuartos de vestuarios y de aseo para uso de personal debidamente separados para los trabajadores de uno y otro sexo. Están provistos de asientos y de taquillas individuales con llave para guardar la ropa y el calzado. Los cuartos vestuarios y los locales de aseo disponen de un lavabo de agua corriente, provisto de jabón, por al menos cada diez empleados y de un espejo de dimensiones adecuadas por cada veinticinco que finalicen su jornada de trabajo simultáneamente. Se dotará de toallas individuales o de secadores de aire caliente. A los trabajadores que realicen trabajos marcadamente sucios o manipulen sustancias tóxicas se les facilitarán los medios especiales de limpieza necesarios en cada caso.

- 1.3 Inodoros:

En todo centro de trabajo existen inodoros con descarga automática de agua corriente y papel higiénico. Se instalan con separación por sexos. En los inodoros que van de ser utilizados por mujeres se instalan recipientes especiales y cerrados.

Existe al menos por cada 25 hombres y otro por cada 15 mujeres que trabajen en la misma jornada.

Los inodoros y urinarios se instalarán y conservarán en debidas condiciones de desinfección, desodorización y supresión de emanaciones.

- 1.4 Duchas:

Se han instalado una ducha de agua fría y caliente para los trabajadores. Las duchas están aisladas, cerradas en compartimentos individuales, con puertas dotadas de cierre interior. Están situadas en los cuartos vestuarios, con la debida separación para uno y otro sexo.

- 1.5 Normas comunes de conservación y limpieza:

Los suelos paredes y techos de los inodoros, lavabos, duchas, cuartos vestuarios y salas de aseo serán continuos, lisos e impermeables, enlucidos en tonos claros y con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria. Todos sus elementos tales como grifos, desagües y alcachofas de duchas estarán siempre en perfecto estado de funcionamiento y los armarios y bancos aptos para su utilización.

Apartado 2.- Instalaciones sanitarias de urgencia

En todos los centros de trabajo se dispondrá de botiquines fijos o portátiles, bien señalizados y correctamente situados.

Cada botiquín contendrá: agua oxigenada, alcohol de 96º, vendas esparadrapo, analgésicos, tónicos cardiacos de urgencia, torniquete, bolsa de goma para agua o hielo, guantes esterilizados, jeringuilla, agujas para inyectables y termómetro clínico. Se revisarán mensualmente.

3.7.2. Plan General de Ordenación Urbanística de Jaén

Artículo 51.- Evacuación de residuos sólidos

Cuando las basuras y otros residuos sólidos producidos que por sus características no puedan o deban ser recogidas por el servicio de recogida municipal. Deberán ser trasladados directamente al lugar adecuado para su vertido por cuenta titular de la actividad.

La edificación contará con una zona para cubos de basura, perfectamente ventilada o en el exterior.

Artículo 53.- Servicios postales

Se dispondrán de buzones para la correspondencia, en un lugar fácilmente accesible para los servicios de correos.

Artículo 54.- Aparatos elevadores

Se ha proyectado un ascensor para el acceso a la entreplanta de oficinas, totalmente accesible para personas con discapacidad, tal y como recogen las normativas de accesibilidad estatales y autonómicas.

Artículo 82.- Dotación de aseo para edificaciones

Tendrá la edificación aseos independientes para los dos sexos, a la vez se proyectan vestuarios que contarán con inodoros, lavabos y duchas suficientes para los trabajadores considerados trabajando en la misma jornada.

Artículo 83.- Ordenación de la carga y descarga

Al ser la superficie de almacenamiento superior a 500 m^2, se ha reservado espacio suficiente para la carga y descarga de los productos en el interior de la nave, de tal manera que el camión estaciona con parte del semirremolque en el interior de la nave y el resto en la parcela, sin necesidad de ocupar la vía pública y dejando un espacio perimetral libre de al menos 1 metro a su alrededor.

La maniobra efectuada para el acceso a la parcela, será de tiempo limitado y facilitada por las dimensiones de la puerta de acceso y las del vial existente.

3.7.3. Ley 7/2007 de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental

Se repasan en este apartado los impactos ambientales que podrían originar la edificación proyectada, así como los distintos procedimientos de gestión que se realiza en ellos:

- Afecciones derivadas de la actuación

Fase de construcción.

Las excavaciones no afectarán significativamente al entorno, ya que la parcela se encuentra en terreno industrial, y totalmente urbanizado.

Los movimientos de tierras, la edificación y la acumulación de escombros, no afectaran al paisaje, que cambiará poco con respecto al paisaje actual, y el movimiento de tierras es muy escaso.

El tránsito de camiones, afectara en esta fase principalmente a la atmósfera por las partículas de polvo que levantarán, pero tendrán la menor incidencia, ya que se encuentra muy cerca de la carretera y apartado del casco urbano.

La red de drenaje superficial se verá afectada mínimamente por los residuos típicos de la construcción.

Fase de funcionamiento

Se verá afectado el paisaje por la construcción de la nave.

La red subterránea no se verá afectada, ya que no se prevé extracción de agua.

La red de drenaje no se verá afectada ya que no se realizan vertidos.

En cuanto a la afección a la atmósfera, no se emitirá ninguna emisión propia de la actividad prevista de almacenamiento.

- Análisis de los residuos, vertidos y emisiones

Fase de construcción

Los residuos que se generan en la fase de construcción son:

- Residuos inertes.
- Hormigón, cerámica, metales y áridos.

- Residuos no especiales.
- Madera, asfalto, láminas asfálticas y plásticos.
- Residuos especiales.
- Pinturas.

La construcción es una importante fuente emisora de contaminantes a la atmósfera, especialmente de material particulado. En este sentido, sus emisiones bien poco influyen sobre el curso del agua, debido a la naturaleza de los mismos.

De sus actividades tales como la demolición, el transporte de escombros y áridos, y las mezclas de materiales como cemento y arena se genera muchas de las emisiones que colaboran en la contaminación del aire.

Se trata de emisiones difusas y directas que forman parte del PM10 y el PM2,5 que va a directamente al aire. Estas últimas son las partículas de tamaño respirable y las más dañinas para la salud.

Fase de funcionamiento

En cuanto al análisis de residuos en la fase de funcionamiento de la actividad, no se prevé la generación de residuos de ningún tipo ya que la actividad que posteriormente se proyectará será la de almacenamiento.

4. PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO. DIAGRAMA DE GANTT

Atendiendo a las fases o etapas en las que se puede dividir el proyecto y la duración estimada de cada una de ella, se obtiene un plazo de ejecución del proyecto de aproximadamente 6 meses, como se muestra en el siguiente diagrama de Gantt:

	SEMANAS																												
FASE DE OBRA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
MOVIMIENTO DE TIERRAS																														
CIMENTACIÓN																														
ESTRUCTURA METÁLICA																														
FORJADO																														
CUBIERTA																														
CERRAMIENTOS																														
FACHADA																														
ALBAÑILERÍA																														
REVESTIMIENTOS																														
FALSOS TECHOS																														
PAVIMENTOS																														
CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA																														
PINTURA																														
VALLADO PARCELA																														

Tabla 4 Diagrama de Gantt

5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

NAVE INDUSTRIAL PARA ALMACENAMIENTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
C01	MOVIMIENTO DE TIERRAS	69.658,18	9,04
C02	CIMENTACIÓN	121.657,57	15,78
C03	ESTRUCTURA METÁLICA Y FORJADO	166.794,55	21,64
C04	CUBIERTA	119.285,20	15,47
C05	FACHADA Y CERRAMIENTOS	174.869,75	22,68
C06	ALBAÑILERÍA	23.546,93	3,05
C07	REVESTIMIENTOS	8.572,61	1,11
C08	FALSO TECHO	10.405,37	1,35
C09	PAVIMENTOS	16.646,74	2,16
C10	CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA	45.204,23	5,86
C11	PINTURA	6.536,66	0,85
C12	VALLADO PARCELA	7.745,58	1,00
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		**770.923,37**
	16,00 % Gastos generales	123.347,74	
	6,00 % Beneficio industrial	46.255,40	
	SUMA DE G.G. y B.I.		169.603,14
	21,00 % I.V.A.		197.510,57
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		**1.138.037,08**
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		**1.138.037,08**

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de UN MILLÓN CIENTO TREINTA Y OCHO MIL TREINTA Y SIETE EUROS con OCHO CÉNTIMOS

6. CONCLUSIÓN

Con cuantos antecedentes quedan expuestos en la presente memoria, anexos, pliego de condiciones, estudio de seguridad y salud, mediciones y presupuestos y planos, el autor que suscribe estima, salvo superior criterio, que el proyecto redactado cumple todos los condicionantes exigidos en su encargo.

Jaén, a Junio de 2019

Fdo.: Miguel Ángel Navarrete Rimón

Estudiante de Grado en Ingeniería Mecánica

Bibliografía

Cos, M. (1997). *Teoría general del proyecto.* Madrid: Síntesis.

España (2010). *Código Técnico de la Edificación. Ley 38 1999, 5 Noviembre, de Ordenación de la Edificación.* Madrid: Tecnos.

Gilva. Prefabricados de Hormigón. Recuperado de: http://www.gilva.com

Incoperfil. Ingeneiría y Construcción del Perfil. Recuperado de: https://www.incoperfil.com

Añuri. Group. Recuperado de: http://www.anurioicon.com

Mecalux. Soluciones de Almacenaje. Recuperado de: https://www.mecalux.es

Escuela Politécnica Superior de Jaén

Grado en Ingeniería Mecánica



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Escuela Politécnica Superior de Jaén

PROYECTO DE CÁLCULO ESTRUCTURAL DE UNA CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL

ANEXOS

Escuela Politécnica Superior de Jaén

Grado en Ingeniería Mecánica

UNIVERSIDAD DE JAÉN
Escuela Politécnica Superior de Jaén

PROYECTO DE CÁLCULO ESTRUCTURAL DE UNA CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL

ANEXO I. CÁLCULO DE ESTRUCTURA

Índice

1. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA 3
1.1. Estructura vertical 3
1.2. Estructura horizontal 3
1.3. Cimentación 3
2. NORMATIVA APLICADA 3
2.1 Normativa aplicable a edificación en general 3
2.2 Normativa aplicable a elementos constructivos de acero 3
2.3 Normativa aplicable a elementos constructivos de hormigón 4
2.4 Normativa aplicable a elementos de cimentación 4
3. BASES DE CÁLCULO 4
3.1 Cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad estructural 4
3.2 Combinación de acciones 6
3.3 Acciones consideradas 12
4. MATERIALES 13
4.1 Materiales en barras 13
4.2 Propiedades mecánicas del terreno 16
4.3 Durabilidad 17
5. MÉTODO DE CÁLCULO 17
5.1 Cálculo Matricial 17
5.2 Métodos de comprobación 20
5.3 Discretización de la estructura 34
5.4 Software utilizado 35
6. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA NCSE-02 35
6.1 Datos generales de la construcción 35
6.1.1 Situación 35
6.1.2 Descripción general del edificio 36
6.1.3 Descripción del terreno 36
6.2 Aplicabilidad de la norma 37
6.2.1 Aceleración de cálculo 37
6.2.2 Aplicación de la norma 37
6.3 Cálculo de las acciones sísmicas 38
6.3.1 Método de cálculo 38
6.3.2 Periodo fundamental del edificio 38

6.3.3 Modos de vibración 39
6.3.4 Masas consideradas para el cálculo.....40
6.3.5 Masas de las fuerzas estáticas equivalentes.....40
7. RESULTADOS COMPROBACIONES ELEMENTOS ESTRUCTURALES 42

1. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

1.1. Estructura vertical

La estructura vertical está compuesta de 1 planta sustentada por pilares metálicos.

1.2. Estructura horizontal

La estructura horizontal está compuesta por un entramado de vigas de perfiles metálicos.

1.3. Cimentación

La cimentación está compuesta por zapatas centradas arriostradas con vigas de atado que transmiten la carga sobre un terreno homogéneo.

2. NORMATIVA APLICADA

2.1 Normativa aplicable a edificación en general

- Código Técnico de la Edificación (CTE). Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. Texto modificado por RD 1371/2007, de 19 de octubre (BOE 23/10/2007) y corrección de errores (BOE 25/01/2008). Se consideran de aplicación los siguientes documentos básicos:
    - CTE-DB-SE: Seguridad estructural
    - CTE-DB-SE-AE: Acciones en la edificación

2.2 Normativa aplicable a elementos constructivos de acero

- Código Técnico de la Edificación - Documento Básico SE-A de Estructuras de acero (CTE-DB-SE-A).
- Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-1: Reglas generales y reglas para edificios. UNE-ENV 1993-1-1:2008.
- Productos laminados en caliente de aceros para estructuras. UNE-EN 10025:2006.
- Perfiles huecos para construcción, acabados en caliente, de acero no aleado y de grano fino. UNE-EN 10210:2007.

- Perfiles huecos para construcción soldados, conformados en frío de acero no aleado y de grano fino. UNE-EN 10219:2007.

2.3 Normativa aplicable a elementos constructivos de hormigón

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio.

2.4 Normativa aplicable a elementos de cimentación

- Código Técnico de la Edificación - Documento Básico SE-C de Cimientos (CTE-DB-SE-C).

3. BASES DE CÁLCULO

3.1 Cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad estructural

Resistencia y estabilidad (SE 1). Estados Límite Últimos

De acuerdo con el Art.10.1 de CTE-DB-SE, «la resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto». En este sentido, la estructura proyectada se diseña de manera que su capacidad portante resulta suficiente para afrontar las solicitaciones que se detallan en el apartado 3.3. de la presente memoria, verificándose el cumplimiento de las distintas comprobaciones relativas a Estados Límite Últimos, que son aquellos que hacen referencia al colapso o fallo de la estructura:

- **Elementos constructivos de acero:** capacidad portante de las secciones según CTE-DB-SE-A Cap.6.
- **Elementos constructivos de hormigón armado:** de acuerdo con el Capítulo X de la EHE-08, se verifican los siguientes Estados Límite Últimos:
  - E.L.U. de Equilibrio (Art. 41).
  - E.L.U. de Agotamiento frente a solicitaciones normales (Art. 42).

- E.L.U. de Inestabilidad (Art. 43).
- E.L.U. de Agotamiento frente a cortante (Art. 44).
- E.L.U. de Agotamiento por torsión en elementos lineales (Art. 45).
- E.L.U. de Agotamiento por punzonamiento (Art. 46).
- E.L.U. de Agotamiento por esfuerzo rasante en juntas entre hormigones (Art. 47).
- E.L.U. de Fatiga (Art. 48).

Aptitud al servicio (SE 2). Estados Límite de Servicio

Esta exigencia, especificada en el Art. 10.2 del CTE-DB-SE, indica que «la aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisible y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles».

Estado Límite de Deformación

De acuerdo con el Apdo. 4.3.3 del CTE-DB-SE, se establecen unas limitaciones generales para las deformaciones máximas verticales y horizontales:

VALORES DE LAS DEFORMACIONES LÍMITE (CTE-DB-SE 4.3.3)			
	Caso	**Flecha admisible**	**Hipótesis E.L.S**
Deformación vertical	Pisos y cubiertas con tabiques frágiles o pavimentos rígidos sin juntas	L/500	Cualquiera
	Pisos y cubiertas con tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas	L/400	Cualquiera
	Resto de casos	L/300	Cualquiera
Deformación horizontal	Desplome relativo de pilares cuando se considere la integridad de los elementos constructivos	H_{planta}/250	Cualquiera
	Desplome total de pilares cuando se considere la integridad de los elementos constructivos	$H_{edificio}$/500	Cualquiera
	Desplome relativo de pilares cuando se considere la apariencia de la obra	H_{planta}/250	Cuasipermanente

En la estructura proyectada, se asegura el cumplimiento de los requisitos anteriores imponiendo unas deformaciones máximas en aquellos elementos constructivos que lo precisen:

FLECHAS LÍMITE CONSIDERADAS EN ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS DE ACERO			
Vigas, dinteles y jácenas			
Conjunto	*Función*	*Flecha relativa admisible*	*Flecha absoluta admisible*
Dintel Puertas	Viga forj. sin muro >5m	L/300	L/300
Dintel	Viga de cubierta	L/300	L/350
Viga Contraviento	Viga de entramado	L/-	L/350
Vigas Escalera	Viga de entramado	L/-	L/350
Vigas de Forjado	Viga forj. sin muro >5m	L/300	L/300
Vigas de Entramado	Viga de entramado	L/-	L/350
Dintel Ventana	Viga forj. sin muro >5m	L/300	L/300
Pilares			
Conjunto	*Función*	*Desplome relativo admisible*	*Desplome total admisible*
Pilar Interior	Pilar arriostram. plano x'	H/-	H/500
Pilar Hatial Delantero	Pilar doble arriostram.	H/-	H/500
Pilar Hatial Trasero	Pilar sin arriostramiento	H/-	H/500
Pilar Exterior Delantero	Pilar doble arriostram.	H/-	H/500
Pilar de Forjado	Pilar doble arriostram.	H/-	H/500
Pilar Exterior Trasero	Pilar doble arriostram.	H/-	H/500

FLECHAS LÍMITE CONSIDERADAS EN CORREAS DE ACERO EN CUBIERTAS LIGERAS	
Cubierta	*Flecha máxima admisible*
Faldón Izquierdo	L/300
Faldón Derecho	L/300

Estado Límite de Fisuración

En elementos constructivos de hormigón se comprueba que no se producen aberturas de fisuras excesivas, conforme a lo expuesto en el Artículo 49 de la EHE-08.

3.2 Combinación de acciones

Obtención de las hipótesis de cálculo

La generación de las hipótesis y combinaciones de acciones para comprobaciones se realiza siguiendo las indicaciones de los Art. 4.2.2 y Art. 4.3.2 del DB-SE.

Cada fenómeno que provoca un esfuerzo en la estructura, de forma directa o indirecta, se conoce como acción o grupo de cargas; estos fenómenos se cuantifican en unas cargas puntuales o repartidas por las barras o superficies de la estructura, que toman unos valores característicos preestablecidos por CTE-SE-DB-AE, o bien a criterio del proyectista, siempre y cuando no se contradiga dicha norma. Los valores de las acciones consideradas en el cálculo de la estructura aparecen en el apartado 3.3 del presente documento.

Un efecto es la suma de varios grupos de carga, que se supone actúan simultáneamente. El valor del efecto se obtiene al sumar todos los grupos de carga considerados en una hipótesis de cálculo, y aplicarles, a cada uno de ellos, los siguientes coeficientes:

- Coeficiente de seguridad (γ): Este coeficiente mayora (en E.L.U) las acciones desfavorables y minora las favorables y su objetivo es dar un cierto margen de seguridad. El valor del coeficiente de seguridad depende del material del elemento constructivo verificado, y del tipo de comprobación realizada (E.L.U. o E.L.S.); se especifica en el apartado 3.2.2 del presente documento.
- Coeficiente de simultaneidad (ψ): Este coeficiente mide la probabilidad de actuación simultánea de los grupos de carga de carácter variable, y tiene tres valores posibles: de combinación (ψ_0), frecuente (ψ_1) y casi permanente (ψ_2). Cuando no se aplica este coeficiente, se entiende que la acción está en valor de cálculo. Los valores del coeficiente de simultaneidad dependen de la naturaleza de la carga y se especifica en el apartado 3.2.3. del presente documento.

Cuando se verifica la capacidad portante de la estructura (Estados Límite Últimos), el valor de cálculo de los efectos de las acciones debidas a una situación permanente o transitoria se obtiene de la siguiente expresión:

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Cuando la situación de diseño es extraordinaria (actúan cargas de naturaleza accidental distintas del sismo), la expresión a utilizar es:

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + A_d + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

Y por último cuando la situación es extraordinaria por actuación del grupo de cargas sísmico, el valor de los efectos se obtiene de la siguiente expresión:

$$\sum_{j\geqslant 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + A_d + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

Siendo:

- $G_{k,j}$- *el valor característico de las acciones permanentes.*
- *P - el valor característico de la fuerza de pretensado.*
- A_d *- el valor de cálculo de una acción accidental.*
- $Q_{k,1}$ *- el valor característico de la acción variable principal.*
- $Q_{k,i}$ *- el valor característico de cada una de las acciones variables restantes.*
- $\gamma_G, \gamma_P, \gamma_Q$- *coeficientes de seguridad.*
- ψ- *coeficientes de simultaneidad.*

Para comprobaciones relativas a Estados Límite de Servicio se definen tres tipos de hipótesis de cálculo, que dependerán de la mayor o menor exigencia que se le solicite al elemento comprobado:

- Tomando uno de los grupos de carga variable (Qk,1) con su valor característico y el resto en valor de combinación, se obtienen las hipótesis de carácter poco probable.

$$\sum_{j\geqslant 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

- Tomando uno de los grupos de carga variable (Qk,1) en su valor frecuente y teniendo en cuenta los demás con su valor casi permanente, se obtienen las hipótesis de carácter frecuente:

$$\sum_{j\geqslant 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

- Por último, tomando todos los grupos de carga en su valor casi permanente se obtienen las llamadas hipótesis de carácter casi permanente:

$$\sum_{j\geqslant 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \sum_{i\geqslant 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

Con este proceso de generación de hipótesis de carga se obtiene un total de 47 combinaciones de carga, que a su vez dan lugar a un total de 1078 efectos.

Coeficientes de seguridad (γ)

Para la generación de hipótesis se han tenido en cuenta los siguientes coeficientes de seguridad:

COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD Γ_i PARA LAS ACCIONES (CTE-DB-SE 4.2.4)						
Situación persistente o transitoria						
Estado	Acciones	Permanentes			Variables	Accidentales
		Peso propio	Empuje del terreno	Presión del agua		
E.L.U.	Efecto desfavorable	1,35	1,35	1,20	1,50	0,00
	Efecto favorable	0,80	0,70	0,90	0,00	0,00
E.L.S.	Efecto desfavorable	1,00			1,00	0,00
	Efecto favorable	1,00			0,00	0,00
Situación accidental						
Estado	Acciones	Permanentes			Variables	Accidentales
E.L.U.	Efecto desfavorable	1,00			1,00	1,00
	Efecto favorable	1,00			0,00	0,00

Coeficientes de simultaneidad (ψ)

La siguiente tabla muestra los coeficientes de simultaneidad considerados en la obtención de las hipótesis de cálculo; estos coeficientes se obtienen de la tabla 4.2. del CTE-DB-SE:

Tabla 3.2.3.1 Coeficientes de simultaneidad (ψ) considerados en la combinación de acciones.

COEFICIENTES DE SIMULTANEIDAD				
Grupo de carga	Abreviatura	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecarga de Uso (cat.A,B)	SUS	0,70	0,50	0,30
Sobrecarga Horizontal de Escaleras	SHE	0,70	0,50	0,30
Sobrecarga de Nieve (-1000m)	SNV	0,50	0,20	0,00
Sobrecarga de Viento en dirección +X	VX+	0,60	0,50	0,00
Sobrecarga de Viento en dirección -X	VX-	0,60	0,50	0,00
Sobrecarga de Viento en dirección +Y	VY+	0,60	0,50	0,00
Sobrecarga de Viento en dirección -Y	VY-	0,60	0,50	0,00
Sobrecarga de Uso en Cubiertas Ligeras	SUC	0,00	0,00	0,00

Incompatibilidades entre cargas

Independientemente de los coeficientes de seguridad y simultaneidad obtenidos según las tablas anteriores, en determinados casos, ciertas cargas no se considerarán actuantes de forma simultánea con otras por considerarse incompatibles. Estas incompatibilidades se resumen en la siguiente tabla:

INCOMPATIBILIDAD ENTRE GRUPOS DE CARGA	
Grupo de carga	**Incompatibilidades**
SUS	SUC;
SHE	SUC;
SNV	SUC;
VX+	VX-;
VX-	VX-VY+;
VY+	VX-VY+VY-;
VY-	VX-VY+VY-SUC;
SUC	VX+;

Combinaciones de hipótesis básicas

HIPÓTESIS BÁSICAS																
Valores del coeficiente de simultaneidad φ																
Tipo	**Estado**	**PPP**	**TBP**	**SOL**	**SUS**	**SHE**	**SNV**	**VX+**	**VX-**	**VY+**	**VY-**	**SUC**	**SX+**	**SX-**	**SY+**	**SY-**
1.CTE.Elu.Per	ELU	1,000	1,000	1,000	1,000	0,700	0,500	0,600	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2.CTE.Elu.Per	ELU	1,000	1,000	1,000	1,000	0,700	0,500	0,000	0,600	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3.CTE.Elu.Per	ELU	1,000	1,000	1,000	1,000	0,700	0,500	0,000	0,000	0,600	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4.CTE.Elu.Per	ELU	1,000	1,000	1,000	1,000	0,700	0,500	0,000	0,000	0,000	0,600	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5.CTE.Elu.Per	ELU	1,000	1,000	1,000	0,700	1,000	0,500	0,600	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
6.CTE.Elu.Per	ELU	1,000	1,000	1,000	0,700	1,000	0,500	0,000	0,600	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
7.CTE.Elu.Per	ELU	1,000	1,000	1,000	0,700	1,000	0,500	0,000	0,000	0,600	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
8.CTE.Elu.Per	ELU	1,000	1,000	1,000	0,700	1,000	0,500	0,000	0,000	0,000	0,600	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
9.CTE.Elu.Per	ELU	1,000	1,000	1,000	0,700	0,700	1,000	0,600	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
10.CTE.Elu.Per	ELU	1,000	1,000	1,000	0,700	0,700	1,000	0,000	0,600	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
11.CTE.Elu.Per	ELU	1,000	1,000	1,000	0,700	0,700	1,000	0,000	0,000	0,600	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
12.CTE.Elu.Per	ELU	1,000	1,000	1,000	0,700	0,700	1,000	0,000	0,000	0,000	0,600	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
13.CTE.Elu.Per	ELU	1,000	1,000	1,000	0,700	0,700	0,500	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
14.CTE.Elu.Per	ELU	1,000	1,000	1,000	0,700	0,700	0,500	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
15.CTE.Elu.Per	ELU	1,000	1,000	1,000	0,700	0,700	0,500	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
16.CTE.Elu.Per	ELU	1,000	1,000	1,000	0,700	0,700	0,500	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

17.CTE.Elu.Per	ELU	1,000	1,000	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000
18.CTE.Elu.Sis	ELU	1,000	1,000	1,000	0,300	0,300	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000
19.CTE.Elu.Sis	ELU	1,000	1,000	1,000	0,300	0,300	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000
20.CTE.Elu.Sis	ELU	1,000	1,000	1,000	0,300	0,300	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000
21.CTE.Elu.Sis	ELU	1,000	1,000	1,000	0,300	0,300	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000
22.CTE.Els.Ppb	ELS	1,000	1,000	1,000	1,000	0,700	0,500	0,600	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
23.CTE.Els.Ppb	ELS	1,000	1,000	1,000	1,000	0,700	0,500	0,000	0,600	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
24.CTE.Els.Ppb	ELS	1,000	1,000	1,000	1,000	0,700	0,500	0,000	0,000	0,600	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
25.CTE.Els.Ppb	ELS	1,000	1,000	1,000	1,000	0,700	0,500	0,000	0,000	0,000	0,600	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
26.CTE.Els.Ppb	ELS	1,000	1,000	1,000	0,700	1,000	0,500	0,600	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
27.CTE.Els.Ppb	ELS	1,000	1,000	1,000	0,700	1,000	0,500	0,000	0,600	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
28.CTE.Els.Ppb	ELS	1,000	1,000	1,000	0,700	1,000	0,500	0,000	0,000	0,600	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
29.CTE.Els.Ppb	ELS	1,000	1,000	1,000	0,700	1,000	0,500	0,000	0,000	0,000	0,600	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
30.CTE.Els.Ppb	ELS	1,000	1,000	1,000	0,700	0,700	1,000	0,600	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
31.CTE.Els.Ppb	ELS	1,000	1,000	1,000	0,700	0,700	1,000	0,000	0,600	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
32.CTE.Els.Ppb	ELS	1,000	1,000	1,000	0,700	0,700	1,000	0,000	0,000	0,600	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
33.CTE.Els.Ppb	ELS	1,000	1,000	1,000	0,700	0,700	1,000	0,000	0,000	0,000	0,600	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
34.CTE.Els.Ppb	ELS	1,000	1,000	1,000	0,700	0,700	0,500	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
35.CTE.Els.Ppb	ELS	1,000	1,000	1,000	0,700	0,700	0,500	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
36.CTE.Els.Ppb	ELS	1,000	1,000	1,000	0,700	0,700	0,500	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
37.CTE.Els.Ppb	ELS	1,000	1,000	1,000	0,700	0,700	0,500	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
38.CTE.Els.Ppb	ELS	1,000	1,000	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000
39.CTE.Els.Fct	ELS	1,000	1,000	1,000	0,500	0,300	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
40.CTE.Els.Fct	ELS	1,000	1,000	1,000	0,300	0,500	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
41.CTE.Els.Fct	ELS	1,000	1,000	1,000	0,300	0,300	0,200	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
42.CTE.Els.Fct	ELS	1,000	1,000	1,000	0,300	0,300	0,000	0,500	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
43.CTE.Els.Fct	ELS	1,000	1,000	1,000	0,300	0,300	0,000	0,000	0,500	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
44.CTE.Els.Fct	ELS	1,000	1,000	1,000	0,300	0,300	0,000	0,000	0,000	0,500	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
45.CTE.Els.Fct	ELS	1,000	1,000	1,000	0,300	0,300	0,000	0,000	0,000	0,000	0,500	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
46.CTE.Els.Fct	ELS	1,000	1,000	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
47.CTE.Els.Cpt	ELS	1,000	1,000	1,000	0,300	0,300	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

3.3 Acciones consideradas

Resumen de cargas sobre superficies

La tabla siguiente muestra los valores característicos de las cargas consideradas en las superficies de la estructura, sin incluir los valores de peso propio de la misma (apartado 3.3.2):

CARGAS							
Superficie	Planta	Grupo carga	Alternancia	Tipo	F_X (kN/m²)	F_Y (kN/m²)	F_Z (kN/m²)
S1							
	5,05	Tabiquería Permanente	No	Superficial uniforme	0,0000	0,0000	-1,0000
	9,50	Solado	No	Superficial uniforme	0,0000	0,0000	-5,0000
	9,50	Sobrecarga de Uso (cat.A,B)	No	Superficial uniforme	0,0000	0,0000	-2,0000
Faldón Izquierdo							
	5,05	Sobrecarga de Uso en Cubiertas Ligeras	No	Superficial uniforme	0,0000	0,0000	-0,4000
	9,50	Sobrecarga de Nieve (-1000m)	No	Superficial uniforme	0,0000	0,0000	-0,4000
	9,50	Sobrecarga de Viento en dirección +X	No	Superficial uniforme	-0,2656	0,0000	1,5068
	5,05	Sobrecarga de Viento en dirección -X	No	Superficial uniforme	-0,1458	0,0000	0,8272
	9,50	Sobrecarga de Viento en dirección +Y	No	Superficial uniforme	-0,2866	0,0000	1,6249
Faldón Derecho							
	9,50	Sobrecarga de Uso en Cubiertas Ligeras	No	Superficial uniforme	0,0000	0,0000	-0,4000
	5,05	Sobrecarga de Nieve (-1000m)	No	Superficial uniforme	0,0000	0,0000	-0,4000
	9,50	Sobrecarga de Viento en dirección +X	No	Superficial uniforme	0,1459	0,0000	0,8272
	9,50	Sobrecarga de Viento en dirección -X	No	Superficial uniforme	0,2657	0,0000	1,5068
	5,05	Sobrecarga de Viento en dirección +Y	No	Superficial uniforme	0,2865	0,0000	1,6249
* kN							
** kN/m							

Peso propio

Se considera, además de las cargas descritas en el apartado anterior, la acción de unas cargas permanentes debidas al peso propio de los propios elementos estructurales y otros elementos constructivos del edificio. Los valores de estas cargas se deducen de las propias dimensiones de estos elementos y sus pesos específicos. En la tabla siguiente se muestra un resumen de las cargas permanentes consideras en el proyecto:

PESOS PROPIOS Y CARGAS PERMANENTES	
Material	**Peso específico (kN/m^3)**
Aceros (CTE-DB-SE-A 4.2)	78,50
Hormigones armados o pretensados (EHE-08 Art.10.2)	25

CUBIERTAS LIGERAS			
Cubierta	**Planta**	**Material de cubrición**	**Peso kN/m^2**
Faldón Izquierdo	9,50	Acero Galvanizado	-0,22
Faldón Derecho	9,50	Acero Galvanizado	-0,22

4. MATERIALES

4.1 Materiales en barras

HORMIGÓN ARMADO EN ESTRUCTURAS						
Referencia	**Designación**	**f_{ck}**	**γ_c**	**Acero**	**f_{yk}**	**γ_y**
HA-25 / B400 (Terreno)	**HA-25 / B / 20 / IIa**	25	1,50	B400S	400	1,15

HORMIGÓN ARMADO EN CIMENTACIONES						
Referencia	**Designación**	**f_{ck}**	**γ_c**	**Acero**	**f_{yk}**	**γ_y**
HA-25 / B400 (Terreno)	**HA-25 / B / 20 / IIa**	25	1,50	B400S	400	1,15

ACERO ESTRUCTURAL						
Designación	**Tipo**	**Módulo de elasticidad**	**Coeficiente Poisson (ν)**	**f_{yk}**	**f_u**	**γ_m**
Acero estructural soldable ordinario	**S275 JR**	210.000,00	0,30	275	261,90	1,05
Acero estructural soldable ordinario	**S235 JR**	210.000,00	0,30	235	223,81	1,05

NOTA: Los coeficientes de seguridad (γ) indicados en la tabla anterior se refieren a situaciones persistentes o transitorias.

Medición de las barras de acero

MEDICIÓN DE ACERO POR SERIE			
Serie	**Secciones**	**Longitud (m)**	**Peso (kg)**
Refuerzo Cartela IPE	RC-IPE-550	315,841	33.479,093
Perfiles IPE	IPE-180	84,000	1.579,200
Perfiles REDONDOS	DIAM-20	538,957	1.331,225
Perfiles IPN	IPN240	18,000	651,600
Perfiles HEB	HEB400	151,520	23.485,600
Perfiles HEB	HEB240	36,000	2.995,200

Perfiles UPN	UPN-160	28,199	530,135
Perfiles HEA	HEA-240	39,020	2.352,906
Perfiles HEA	HEA-260	62,110	4.235,889
Perfiles HEA	HEA-280	43,170	3.298,173
Perfiles IPN	IPN260	52,000	2.178,800
Perfiles IPN	IPN180	27,000	591,300
Perfiles IPN	IPN120	1,398	15,658
Perfiles IPN	IPN100	6,000	49,920
Total			*76.774,699*

MEDICIÓN DE ACERO POR FUNCION	
Función	**Peso (kg)**
Viga	42.070,906
Otros	1.331,225
Pilar	33.180,568
Total	*76.582,699*

Medición en elementos superficiales

MEDICIÓN DE MATERIALES DE CUBRICION		
Material	**Superficie bruta (m^2)**	**Superficie neta (m^2)**
Acero Galvanizado	**1.425,66**	1.425,66
Total		***1.425,66***

MEDICIÓN DE ACERO EN CUBIERTAS			
Serie	**Sección**	**Longitud (m)**	**Peso (kg)**
Perfil Conformado C	CF275-4,0	1.188,00	**16.982,86**

Medición de zapatas

HORMIGÓN EN ZAPATAS POR MATERIAL				
Zapata	**Lado A2 (m)**	**Lado B2 (m)**	**Canto (m)**	**Volumen hormigón (m^3)**
HA-25 / B400 (Terreno)				
Zapata 2.E	1,10	1,10	1,00	1,210
Zapata 1.C	1,80	1,80	2,05	6,642
Zapata 7.F	2,75	2,75	1,00	7,563
Zapata 10.F	2,00	2,00	1,00	4,000
Zapata 1.B	1,80	1,80	2,05	6,642
Zapata 3.F	2,75	2,75	1,00	7,563
Zapata 3.A	2,75	2,75	1,00	7,563
Zapata 10.B	3,00	3,00	1,00	9,000
Zapata 2.A	1,95	1,95	1,00	3,803
Zapata 1.F	1,40	1,40	1,00	1,960
Zapata 9.A	2,75	2,75	1,00	7,563
Zapata 2.B	1,10	1,10	1,00	1,210
Zapata 8.F	2,75	2,75	1,00	7,563
Zapata 10.E	3,00	3,00	1,00	9,000

Zapata 7.A	2,75	2,75	1,00	7,563
Zapata 4.A	2,75	2,75	1,00	7,563
Zapata 6.F	2,75	2,75	1,00	7,563
Zapata 2.D	1,10	1,10	1,00	1,210
Zapata 2.C	1,10	1,10	1,00	1,210
Zapata 10.C	3,00	3,00	1,00	9,000
Zapata 5.F	2,75	2,75	1,00	7,563
Zapata 1.A	1,40	1,40	1,00	1,960
Zapata 1.E	1,80	1,80	2,05	6,642
Zapata 8.A	2,75	2,75	1,00	7,563
Zapata 4.F	2,75	2,75	1,00	7,563
Zapata 10.A	2,00	2,00	1,00	4,000
Zapata 10.D	3,00	3,00	1,00	9,000
Zapata 6.A	2,75	2,75	1,00	7,563
Zapata 2.F	1,95	1,95	1,00	3,803
Zapata 1.D	1,80	1,80	2,05	6,642
Zapata 9.F	2,75	2,75	1,00	7,563
Zapata 5.A	2,75	2,75	1,00	7,563
			Total por material:	*192,808*
			Total:	***192,808***

ARMADO DE ZAPATAS POR MATERIAL			
Zapata	**Ø (mm)**	**Longitud total (m)**	**Peso (kg)**
B400S			
Zapata 2.E	12	25,20	22,373
Zapata 1.C	20	50,72	125,083
Zapata 7.F	12	138,00	122,518
Zapata 10.F	12	77,76	69,036
Zapata 1.B	20	50,72	125,083
Zapata 3.F	12	138,00	122,518
Zapata 3.A	12	138,00	122,518
Zapata 10.B	12	154,44	137,114
Zapata 2.A	12	75,96	67,438
Zapata 1.F	12	40,56	36,010
Zapata 9.A	12	138,00	122,518
Zapata 2.B	12	25,20	22,373
Zapata 8.F	12	138,00	122,518
Zapata 10.E	12	154,44	137,114
Zapata 7.A	12	138,00	122,518
Zapata 4.A	12	138,00	122,518
Zapata 6.F	12	138,00	122,518
Zapata 2.D	12	25,20	22,373
Zapata 2.C	12	25,20	22,373
Zapata 10.C	12	154,44	137,114
Zapata 5.F	12	138,00	122,518
Zapata 1.A	12	40,56	36,010
Zapata 1.E	20	50,72	125,083
Zapata 8.A	12	138,00	122,518
Zapata 4.F	12	138,00	122,518
Zapata 10.A	12	77,76	69,036
Zapata 10.D	12	154,44	137,114

Zapata 6.A	12	138,00	122,518
Zapata 2.F	12	75,96	67,438
Zapata 1.D	20	50,72	125,083
Zapata 9.F	12	138,00	122,518
Zapata 5.A	12	138,00	122,518
		Total por material:	*3.198,506*
		Total:	*3.198,506*

Resumen de medición

HORMIGÓN EN ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS SECCIONES RECTANGULARES			
Ancho (m)	**Canto (m)**	**Longitud (m)**	**Volumen (m^3)**
HA-25 / B400 (Terreno)			
0,50	0,50	129,45	32,362
		Total por material:	*32,362*
		Total:	*32,362*

MEDICIÓN ARMADURA LONGITUDINAL SECCIONES RECTANGULARES		
Ø (mm)	**Longitud (m)**	**Peso (kg)**
B400S		
12	5.225,99	4.639,71
16	882,42	1.392,76
	Total por material:	*6.032,47*
	Total:	*6.032,47*

MEDICIÓN ARMADURA TRANSVERSAL SECCIONES RECTANGULARES		
Ø (mm)	**Longitud (m)**	**Peso (kg)**
B400S		
8	2.429,03	958,46
	Total por material:	*958,46*
	Total:	*958,46*

4.2 Propiedades mecánicas del terreno

En el cálculo de aquellos elementos estructurales que interactúan con el terreno, se han utilizado las propiedades mecánicas detalladas en la tabla siguiente:

PROPIEDADES MECÁNICAS							
Ref.	**Descripción**	**Ángulo rozamiento interno (º)**	**Cohesión efectiva (N/mm^2)**	**K_{30} (N/mm3)**	**Módulo elasticidad (N/mm^2)**	**Angulo rozamiento suelo-cimentación (º)**	**Presión admisible (N/mm^2)**
SP CTE media	Arena uniforme de compacidad media CTE	32,00	0,00	0,08	100,00	24,00	0,25

4.3 Durabilidad

El Art. 8.1.4 de EHE-08 define el Estado Límite de Durabilidad como «el producido por las acciones físicas y químicas, diferentes a las cargas y acciones del análisis estructural, que pueden degradar las características del hormigón o de las armaduras hasta límites inaceptables». En esta línea, en el Art.8.2 se definen las bases de cálculo orientadas a la durabilidad, que indican la necesidad de definir la agresividad química (clase de exposición según tablas 8.2.2 y 8.2.3 de EHE-08) a la que están sometidos los elementos de hormigón, y a partir de ella elegir unos recubrimientos y materiales adecuados, en función del periodo de vida útil del edificio, que para este caso se prevé en 50 años. La tabla 4.4.1 resume los recubrimientos nominales elegidos para los distintos tipos de hormigón empleados en proyecto, de acuerdo con EHE-08 37.2.4:

RECUBRIMIENTOS NOMINALES SEGÚN CLASE DE EXPOSICIÓN					
Hormigón	**Clase general de exposición**	**Clase específica de exposición**	**Cemento**	**fck (N/mm²)**	**r_{nom} (mm)**
HA-25 / B400 (Terreno)	Normal	Ninguna	CEM I 32,5R	25	35

5. MÉTODO DE CÁLCULO

5.1 Cálculo Matricial

El cálculo de esfuerzos y desplazamientos en los nudos se ha realizado mediante un análisis matricial de la estructura, en el que se ha supuesto que las barras son rectas, de sección constante y se comportan según la teoría elástica de primer orden.

El tratamiento de barras de sección variable se realiza fraccionando el elemento en al menos cuatro partes en las cuales se considera la sección fija e igual al valor medio de la sección en los dos extremos.

Las barras se consideran unidas rígidamente entre sí por medio de unos puntos denominados nudos, los cuales poseen seis grados de libertad (tres en desplazamientos y tres en giros). Se supone en todo el cálculo matricial que las deformaciones son pequeñas ya que las condiciones de equilibrio y de compatibilidad

se refieren a la geometría de la estructura previa a la deformación (teoría elástica de primer orden).

Se denominan Apoyos los nudos de la estructura en los que algunos de los posibles grados de libertad están coartados. Esta coacción puede ser rígida si los movimientos están totalmente impedidos, o bien elástica, si los movimientos son proporcionales a las acciones que los provocan.

La estructura estará sometida a acciones (fuerzas o momentos) aplicadas en los nudos, y cargas puntuales o uniformemente repartidas en las barras. Se supone que estas acciones son estáticas.

Las relaciones que ligan las cargas aplicadas en los nudos extremos de una barra con los recorridos de éstos son lineales y pueden representarse en forma matricial según la expresión:

$$[f] = [r]\cdot[\delta]$$

Siendo:

- ***n:*** *Número de grados de libertad de cada nudo (en nuestro caso n = 6).*
- ***[f]****: Vector de 2n componentes representativo de las cargas aplicadas en los extremos de la barra y referido a ejes propios de la misma.*
- ***[r]:*** *Matriz cuadrada 2n x 2n elementos denominada Matriz de Rigidez de la barra en ejes propios de la misma.*
- ***[δ]:*** *Vector de 2n componentes que representa los desplazamientos y giros de los nudos referidos a ejes propios de la barra.*

Por otra parte hay que tener en cuenta que los movimientos de los extremos de las barras tienen que coincidir con los movimientos de los nudos a los que están unidas. La representación matricial de esta condición toma la forma siguiente:

$$[\ \delta] = [\ \alpha\ ]\cdot[\Delta]$$

Siendo:

- ***N:*** *Número de nudos de la estructura.*
- ***[δ]:*** *Vector de 2n componentes que representa los desplazamientos y giros de los nudos extremos de la barra referidos a sus ejes propios.*
- ***[α]:*** *Matriz de cambio de los ejes globales de la estructura a los ejes locales de la barra.*
- ***[δ]:*** *Vector de n x N componentes que representa los movimientos y giros de los nudos respecto de los ejes globales de la estructura.*

Por último, es necesario plantear las condiciones de equilibrio de la estructura; para lo cual hay que convertir las cargas actuando en los extremos de las barras y referidas a sus ejes propios, a ejes globales de la estructura; de tal forma que en cada nudo la condición de equilibrio que se establece es que las cargas exteriores aplicadas en los nudos sean iguales a la suma de los esfuerzos que transmiten los extremos de las barras que en él concurren. Esta condición se puede expresar de modo matricial del siguiente modo:

$$[F] = [\alpha^T] \cdot [f]$$

Siendo:

- ***[F]:*** *Vector de n x N componentes que representan a las fuerzas y momentos aplicadas en los nudos en ejes globales de la estructura.*
- ***[α^T]:*** *Matriz de cambio de los ejes locales de la barra a los ejes globales de la estructura. Es la traspuesta de la matriz [α].*
- ***[f]:*** *Vector de 2n componentes representativo de las cargas aplicadas en los extremos de la barra y referido a los ejes propios de la misma.*

Sustituyendo las expresiones anteriores y eliminando los vectores [f] y [□] se obtiene una ecuación matricial que expresa el equilibrio de la estructura, y que relaciona los desplazamientos y giros en los nudos con las fuerzas y momentos exteriores aplicadas en los mismos.

$$[F] = [R] \cdot [\Delta]$$

Siendo $[R] = [\alpha^T] \cdot [r] \cdot [\alpha]$ una matriz cuadrada de n x N filas y columnas denominada ***Matriz de Rigidez de la Estructura***.

Una vez resuelto el sistema de ecuaciones y obtenidos los desplazamientos en los nudos de la estructura es posible obtener los esfuerzos resultantes en los extremos de las barras según la expresión:

$$[f] = [r] \cdot [\alpha] \cdot [\Delta]$$

Combinando las acciones obtenidas en los extremos de cada barra con las fuerzas y momentos externos que actúan sobre ellas es posible obtener las leyes de esfuerzos y deformaciones que se utilizarán para realizar los procesos de dimensionado y comprobación de los elementos de la estructura.

5.2 Métodos de comprobación

Comprobación de barras de acero

Estado Límite de Servicio

Las siguientes comprobaciones se realizan para las combinaciones de acciones en estado límite de servicio (ELS).

Deformaciones incluidos los desplazamientos en los nudos

La comprobación consiste en verificar que, por cada una de las combinaciones de hipótesis estudiada, la máxima deformación vertical en cualquier punto de una viga (incluidos sus nudos extremos) debe ser inferior a un valor de comprobación obtenido de dividir la luz total por un coeficiente que depende del uso de la viga:

$$\delta_{max} = \delta_z \leq \frac{L}{f_3}$$

Siendo:

- ***δz:*** *Desplazamiento total vertical en el punto de máxima deformación (m).*
- ***L:*** *Luz o longitud del conjunto de barras entre dos soportes (m).*
- f_3: *Limitación impuesta a la flecha según el uso de la viga (ver tabla siguiente).*

Limitación de flecha (DB-SE / Art. 4.3.3.1)	f_3
Vigas de forjado con pavimentos rígidos con juntas	400
Vigas de forjado con pavimentos rígidos sin juntas o tabiques frágiles	500
Cualquier otro elemento cuya deformación afecte al buen servicio o aspecto de la estructura	300

Deformaciones locales (sin tener en cuenta los desplazamientos en los nudos)

La comprobación consiste en que la máxima deformación total producida en la barra por cada una de las combinaciones de hipótesis estudiadas, sin tener en cuenta los desplazamientos de los nudos extremos, debe ser inferior a un valor de

comprobación obtenido de dividir la longitud total por un coeficiente que depende del uso de la viga:

$$\delta_{max} = \sqrt{\delta_{x'}^2 + \delta_{y'}^2 + \delta_{z'}^2} \leq \frac{L}{f_3}$$

Siendo:

- ***δx', δy',δz':*** *Deformación máxima según los ejes locales x', y' y z' de la barra (m).*
- ***L:*** *Luz o longitud de la barra aislada (m).*
- ***f_3:*** *Limitación impuesta a la flecha según el uso de la viga. (ver tabla apartado anterior).*

Edificios	f_1	f_2
Todos, combinaciones características	500	250
Todos, combinaciones frecuentes	500	250

Desplazamientos horizontales totales

Esta validación consiste en asegurar que los desplazamientos horizontales cualquier nudo de la estructura estén acotados. El valor límite de las deformaciones depende de la altura del nudo y del tipo de edificio:

$$\delta_{max} = \sqrt{\delta_x^2 + \delta_y^2} \leq \frac{C_z}{f_1}$$

Siendo:

- ***δx:*** *Desplazamiento en el eje global horizontal X (m).*
- ***δy:*** *Desplazamiento en el eje global horizontal Y (m).*
- ***Cz:*** *Altura absoluta del nudo (medida desde la base o nudo de inferior cota en metros).*
- ***f_1:*** *Limitación impuesta a la flecha. Los valores típicos se muestran en la tabla siguiente:*

Edificios	f_1	f_2
Todos, combinaciones características	500	250
Todos, combinaciones frecuentes	500	250

Desplazamientos horizontales por planta

En el nudo superior de la barra se comprobará que la deformación horizontal que se produce exclusivamente en esa planta no supere un valor que depende de la longitud del pilar y del tipo de edificio:

$$\delta_{max} = \sqrt{\left(\delta_{x,i}^2 + \delta_{y,i}^2\right) - \left(\delta_{x,j}^2 + \delta_{y,j}^2\right)} \leq \frac{L}{f_2}$$

Siendo:

- ***δxi, δxj:*** *Desplazamiento según el eje global horizontal X del nudo i y del nudo j (m).*
- ***δyi, δyj:*** *Desplazamiento según el eje global horizontal Y del nudo i y del nudo j (m).*
- ***L:*** *Altura de la planta (m). Distancia entre el nudo i y el nudo j.*
- f_2*: Limitación impuesta a la flecha según el tipo de edificio (ver tabla anterior).*

Estado Límite Último

A continuación se detallan las comprobaciones que se realizan para las combinaciones de hipótesis del estado límite último (ELU).

Clasificación de las secciones transversales de las barras

Previo al proceso de comprobación de las barras se realiza la clasificación de las secciones con el objetivo de identificar aquellas en las que es posible considerar la distribución plástica de tensiones en la sección transversal (clases 1 y 2) sin que aparezcan fenómenos de inestabilidad en las chapas comprimidas. Igualmente, esta clasificación es empleada para detectar los casos en los que no es válido utilizar la hipótesis de distribución de tensiones anterior (clases 3 y 4) y habilitar, si fuese necesario, las comprobaciones de inestabilidad local pertinentes.

La clasificación se hace para todas las combinaciones de acciones activas y las secciones se definen de la clase más desfavorable de entre todas las de las chapas que la componen. El procedimiento utilizado corresponde al definido en el apartado 5.2.4 del DB SE-A.

Agotamiento de secciones

Las siguientes ecuaciones se aplican para todas las combinaciones de acciones activas, y a cada sección de la barra (según el número de divisiones establecido). La comprobación se realiza de dos formas diferenciadas según se trate de secciones plásticas y compactas o de secciones elásticas y esbeltas.

En el primer caso se utilizan los módulos plásticos de flexión respecto a los ejes principales de inercia, mientras que en el segundo la comprobación se realiza en determinados puntos de la sección considerados críticos, según la forma de la sección y empleando los módulos de flexión elásticos y el resto de valores estáticos de esta.

En el artículo 6.2 del DB SE-A se especifican las expresiones de comprobación y las condiciones de aplicación de las mismas.

Agotamiento por Cortante

$$\frac{V_{Ed(X\ o\ Y)}}{A_{V_{(X\ o\ Y)}}} \cdot 10 = \tau_{Ed_{(X\ o\ Y)}} \leq \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

(secciones de clase 1 ó 2)

Siendo:

- $V_{Ed(X\ ó\ Y)}$: *Cortante de cálculo que actúa en la sección analizada según los ejes locales X ó Y en kN*
- $\tau_{Ed(X\ ó\ Y)}$: *Tensión tangencial ponderada que se alcanza en la sección analizada según los ejes locales X ó Y en N/mm².*
- $\tau_{Ed,i}$: *Tensión tangencial ponderada que se alcanza en el punto crítico de la sección analizada en N/mm².*
- $S_{X,i}$: *Momento estático en el punto crítico respecto al eje principal de inercia X en cm³.*
- $S_{Y,i}$: *Momento estático en el punto crítico respecto al eje principal de inercia Y en cm³.*
- I_X: *Momento de inercia respecto al eje principal de inercia X en cm⁴.*
- I_Y: *Momento de inercia respecto al eje principal de inercia Y en cm⁴.*
- I_{XY}: *Producto de inercia en cm⁴.*
- $e_{0,i}$: *Espesor de la chapa en el punto crítico i en mm.*
- f_{yd}: *Resistencia de cálculo del material en N/mm².*
- $A_{V(X\ ó\ Y)}$: *Área efectiva resistente a cortante según los ejes locales X ó Y en cm²*

Agotamiento por flexión, tracción, compresión (Interacción de esfuerzos)

$$\left(\frac{N_{Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{X\,Ed}}{M_{X_{pl,RD}}} + \frac{M_{Y\,Ed}}{M_{Y_{pl,RD}}} \right) \cdot f_{yd} = \sigma_{Ed} \leq f_{yd}$$

(secciones de clase 1 ó 2)

$$\sqrt{\sigma_{Ed,i}^2 + 3 \cdot \tau_{Ed,ixy}^2} = \sigma_{VM,i\,Ed} \leq f_{yd}$$

(secciones de clase 3 ó 4)

Siendo:

- σ_{Ed}: *Tensión de comprobación que se alcanza en la sección (clases 1 y 2) en N/mm².*
- $\sigma_{VM,iEd}/\sigma_{Ed,i}$: *Tensión de comprobación en el punto crítico i de la sección (clases 3 y 4) en N/mm², calculada según criterio de agotamiento elástico de Von Mises.*
- $\tau_{Ed,iXY}$: *Tensiones ponderadas normal y tangencial que se alcanzan en el punto crítico i de la sección en N/mm², calculadas por métodos tradicionales.*
- N_{Ed}: *Valor de cálculo del esfuerzo axil en la sección en kN.*
- M_{XEd}: *Valor de cálculo del momento actuante alrededor del eje principal de inercia X de la sección en kN·m.*
- M_{YEd}: *Valor de cálculo del momento actuante alrededor del eje principal de inercia Y de la sección en kN·m.*
- $N_{pl,Rd}$: *Valor de cálculo del esfuerzo axil resistente de la sección en kN, calculadoa como:* $N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yd}$.
- $M_{Xpl,Rd}$: *Valor de cálculo del momento resistente de la sección alrededor del eje principal de inercia X en kN·m, reducido en caso necesario para considerar la interacción con el cortante perpendicular al eje X, calculado según la expresión:* $M_{Xpl,Rd} = W_X \cdot f_{yd}$.
- $M_{Ypl,Rd}$: *Valor de cálculo del momento resistente de la sección alrededor del eje principal de inercia Y en kN·m, reducido en caso necesario para considerar la interacción con el cortante perpendicular al eje Y, calculado según la expresión:* $M_{Ypl,Rd} = W_Y \cdot f_{yd}$

En las secciones esbeltas (clase 4) de perfiles conformados la comprobación de agotamiento se realiza obteniendo los valores estáticos de la sección efectiva de cada ciclo de cálculo y admitiendo distribuciones elásticas de tensiones en las chapas.

Para secciones esbeltas (clase 4) de perfiles laminados, la comprobación se realiza considerando la distribución elástica de tensiones en los elementos y se habilita la comprobación de pandeo local y abolladura del alma por cortante con el objetivo de restringir la posibilidad de inestabilidad de las chapas comprimidas.

Resistencia a tracción simple

Esta ecuación se aplica a todas las combinaciones de hipótesis activas y a cada sección de la barra (según el número de divisiones establecido) siempre que el esfuerzo axil sea de tracción. Según el apartado 6.2.3 del DB SE-A:

$$\frac{N_{T\,Ed}}{A} \cdot 10 = \sigma_{Ed} \leq f_{yd}$$

Siendo:

- σ_{Ed}: *Tensión de comprobación que se alcanza en la sección en N/mm².*
- $N_{T\,Ed}$: *Esfuerzo axil ponderado en kN.*
- **A:** *Área de la sección en cm².*
- f_{yd}: *Resistencia de cálculo del material en N/mm².*

Esbeltez máxima

En esta comprobación se verifica que la esbeltez mecánica reducida de la barra no supere el valor predefinido por defecto o fijado por el usuario. La norma DB SE-A, en su artículo 6.3.2.1 (Tabla 6.3) limita este valor a 2.0 en elementos principales y a 2.4 en elementos secundarios o arriostramientos.

El cálculo de la esbeltez mecánica reducida de piezas simples de sección constante se ha realizado utilizando las siguientes ecuaciones:

- Longitud efectiva de pandeo (en cm):

$$L_k = L \cdot \beta \cdot 100$$

- Esbeltez mecánica de la barra:

$$\lambda = \frac{l_k}{i}$$

- Esbeltez reducida de la barra:

$$\overline{\lambda} = \lambda \cdot \sqrt{\frac{f_y}{\pi^2 E}}$$

Siendo:

- **L:** *Longitud real de la pieza en m.*
- β: *Coeficiente de esbeltez.*
- **i:** *Radio de giro en cm. de la sección bruta de la pieza respecto al eje principal de inercia perpendicular al plano de pandeo considerado.*
- f_y: *Límite elástico del material en N/mm².*
- **E:** *Módulo de elasticidad del material en N/mm².*

El cálculo del coeficiente de esbeltez β puede realizarse por dos métodos:

1. Método de Julián y Lawrence, descrito en el apartado 3.2.4.4 de la norma NBE-EA-95
2. Método asimétrico. Apropiado para construcciones de baja altura con pilares articulados en sus bases.

Ambos métodos son aplicables a edificios traslacionales e intraslacionales y su utilización no contiene diferencias significativas respecto al método indicado en el apartado 6.3.2.5 del DB SE-A.

Pandeo por flexocompresión

La comprobación se realiza conforme al método desarrollado en el apartado 6.3.2 del DB SE-A considerando además la interacción de esfuerzos.

La ecuación de comprobación se aplica para todas las combinaciones de acciones en cada una de las secciones en las que se ha dividido la barra y su expresión general es:

$$\left(\frac{N_{Ed}}{\chi \cdot N_{plRd}} + \frac{M_{XEd}}{M_{XplRD}} + \frac{M_{YEd}}{M_{YplRD}} \right) \cdot f_{yd} = \sigma_{Ed} \leq f_{yd}$$

$$\chi = \frac{1}{\phi + \sqrt{\phi^2 - (\overline{\lambda})^2}}$$

$$\phi = 0.5\left(1 + \alpha(\overline{\lambda} - 0.2) + (\overline{\lambda})^2\right)$$

Siendo:

- σ_{Ed}: *Tensión de comprobación que se alcanza en la sección (clases 1 y 2) en N/mm².*
- $\sigma_{VM,iEd}/\sigma_{Ed,i}$: *Tensión de comprobación en el punto crítico i de la sección (clases 3 y 4) en N/mm², calculada según criterio de agotamiento elástico de Von Mises.*
- N_{Ed}: *Valor de cálculo del esfuerzo axil en la sección en kN.*
- M_{XEd}: *Valor de cálculo del momento actuante alrededor del eje principal de inercia X de la sección en kN·m.*
- M_{YEd}: *Valor de cálculo del momento actuante alrededor del eje principal de inercia Y de la sección en kN·m.*
- $N_{pl,Rd}$: *Valor de cálculo del esfuerzo axil resistente de la sección en kN, calculado como:* $N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yd}$.
- α: *Coeficiente de imperfección dependiente de las curvas de pandeo de cada tipo de sección cuyo valor se obtiene de las Tablas 6.2 y 6.3 del DB SE-A*

- $M_{Xpl,Rd}$: *Valor de cálculo del momento resistente de la sección alrededor del eje principal de inercia X en kN·m, reducido en caso necesario para considerar la interacción con el cortante perpendicular al eje X, calculado según la expresión:* $M_{Xpl,Rd} = W_X \cdot f_{yd}$.
- $M_{Ypl,Rd}$: *Valor de cálculo del momento resistente de la sección alrededor del eje principal de inercia Y en kN·m, reducido en caso necesario para considerar la interacción con el cortante perpendicular al eje Y, calculado según la expresión:* $M_{Ypl,Rd} = W_Y \cdot f_{yd}$
- f_{yd}: *Resistencia de cálculo del material en N/mm².*

En secciones sin simetría o con simetría simple clasificadas como elásticas o esbeltas la comprobación tiene en cuenta el incremento del esfuerzo flector que supone la excentricidad del centro de gravedad respecto al borde comprimido.

Pandeo lateral o vuelco lateral de vigas.

Esta comprobación se realiza en barras de sección simétrica respecto del eje principal de mayor inercia o bien con simetría puntual, y en aquellos perfiles para los que se conoce tanto el módulo de torsión como el de alabeo.

Es necesario, si existen, indicar el número de fijaciones intermedias, o lo que es lo mismo, el número de puntos de inmovilización en sentido transversal del cordón comprimido. Se considera estos puntos repartidos uniformemente en la longitud del elemento constructivo.

La comprobación consiste en verificar que el máximo momento flector ponderado que actúa sobre la viga o tramo considerado en cada combinación de acciones activa se mantenga por debajo del momento resistente a pandeo lateral de la pieza, expresado de la forma:

$$M_{LT,Rd} = \chi_{LT} \cdot W \cdot f_{yd} \cdot 10^{-3}$$

Siendo:

- f_{yd}: *Resistencia de calculo del material en N/mm².*
- **W:** *Módulo de flexión alrededor del eje principal de mayor inercia en cm³.*
- χ_{LT}: *Coeficiente reductor por pandeo lateral*

El cálculo del coeficiente reductor por pandeo lateral se realiza conforme a lo descrito en el apartado 6.3.3 del DB SE-A. Para ello se calcula la esbeltez reducida de pandeo lateral utilizando la ecuación siguiente.

$$\overline{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{W \cdot f_y}{M_{cri}}}$$

En la que:

- ***f_y:*** *Límite elástico del material en N/mm².*
- ***M_{cri}:*** *Momento crítico elástico de pandeo lateral del elemento en kN·m*

La obtención del momento crítico elástico de pandeo lateral del elemento constructivo puede hacerse por cualquiera de los métodos clásicos de la teoría de la elasticidad. Se utiliza el método desarrollado en el Tomo I, pág. 8.6 del libro "Estructuras de Acero" de Argüelles.

Calculada la esbeltez reducida de pandeo lateral, el coeficiente reductor se calcula como:

$$\delta_{max} = \sqrt{\left(\delta_{x,i}^2 + \delta_{y,i}^2\right) - \left(\delta_{x,j}^2 + \delta_{y,j}^2\right)} \leq \frac{L}{f_2}$$

$$\frac{V_{Ed(x\,o\,Y)}}{A_{V_{(x\,o\,Y)}}} \cdot 10 = \tau_{Ed_{(x\,o\,Y)}} \leq \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

El factor de imperfección α_{LT} para pandeo lateral se obtiene de la tabla 6.10 del DB SE-A a partir de las características del perfil del elemento.

Pandeo local y abolladura del alma de vigas llenas

Esta comprobación se realiza para aquellas secciones susceptibles de experimentar fenómenos de inestabilidad local (clases 3 y 4) en las que, la distribución de tensiones en sus chapas se determina por los métodos elásticos clásicos.

Se considera adecuado complementar lo indicado en el apartado 6.3.3.3 del DB SE-A, con el método desarrollado en el apartado 3.4.6 de la NBE EA-95, siendo necesario conocer previamente el número de rigidizadores transversales repartidos uniformemente a lo largo de la longitud del elemento constructivo.

Se supondrá que siempre hay dos rigidizadores en los extremos y el número definido anteriormente se suponen situados en el interior.

El número de rigidizadores en principio será a criterio del proyectista y sobre ellos se realizarán las comprobaciones oportunas.

Independientemente de lo anterior, durante la clasificación de secciones del elemento se identifican las secciones de clase 3 y 4 y se habilita la comprobación. En este caso, el número de rigidizadores intermedios necesarios se obtendrá durante la comprobación de abolladura del alma.

Abolladura del alma

La comprobación se limita a obtener el número de rigidizadores transversales que es necesario disponer para controlar la esbeltez de los recuadros en los que queda dividida el alma con el objetivo de evitar realizar la comprobación. La esbeltez límite máxima admisible para no realizar la comprobación de abolladura por cortante se calcula como:

$$Esb_{PL} = \frac{d}{t} \leq F_{Esb} \cdot \varepsilon$$

Siendo:

- ***Esb$_{PL}$:*** *Esbeltez máxima admisible del alma.*
- ***d, t:*** *Dimensiones (alto, espesor) del alma de la pieza en mm.*
- ***ε:*** *Factor por límite elástico, calculado como:*

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_y}{235}}$$

F$_{Esb}$: *Coeficiente igual a* $30\sqrt{K_\tau}$ *, dependiente de las tensiones de abolladura*

- ***K$_\tau$:*** *Coeficiente por tensiones de abolladura de valor igual a:*
  - *5.444 para elementos en los que no se ha dispuesto rigidizadores.*
  - *5.34 para elementos rigidizados solo en las secciones extremas.*
  - *4/ρ(1.335+ρ) para elementos con rigidizadores en los que (a < d).*

- *4/ρ(1.335ρ+1) para elementos con rigidizadores en los que* $(a \geq d)$.

- ***a:*** *Espaciamiento entre rigidizadores en mm.*
- ***ρ:*** *Factor de valor igual a* $\left(\frac{a}{d}\right)^2$.

En los procesos de dimensionado, partiendo del numero de rigidizadores transversales inicial (fijado por el proyectista o no) se añaden aquellos necesarios para cumplir la condición anterior. En proceso de comprobación se limitará a comprobar la esbeltez de los recuadros.

Pandeo local del alma

La validación consiste en el cálculo de las tensiones críticas ideales: $\sigma_{cr,i}=k_1 \cdot \sigma_E$ y $\tau_{cr,i}=k_2 \cdot \sigma_E$ donde los coeficientes k1 y k2 dependen de la relación entre lados de cada recuadro y las tensiones normales y tangenciales que se alcanzan en su interior, y σ_E es la tensión crítica de Euler que viene dada por la expresión:

$$\sigma_E = \frac{\pi^2 \cdot E}{12 \cdot (1-\upsilon^2)} \cdot \left(\frac{e}{h_a}\right)^2$$

Siendo:

- ***E:*** *Módulo de elasticidad en kg/cm².*
- ***υ:*** *Módulo de Poisson.*

Conocidos los valores, calculados por métodos elásticos, de la tensión normal y tangencial máximas: s_1*y t* se obtiene la tensión decomprobación ideal.

$$\sigma_{co,i} = \frac{\sqrt{\sigma_1^{*2} + 3 \cdot \tau^{*2}}}{\frac{1+\psi}{4} \cdot \frac{|\sigma_1^*|}{\sigma_{cr,i}} + \sqrt{\left(\frac{3-\psi}{4} \cdot \frac{\sigma_1^*}{\sigma_{cr,i}}\right)^2 + \left(\frac{\tau^*}{\tau_{cr,i}}\right)^2}}$$

Si la tensión de comprobación ideal resultante es superior al límite de proporcionalidad (0.8 fy), el programa aplica automáticamente el coeficiente de reducción anelástica Kr, comprobando que:

$$\sigma_{co,y} = \sqrt{Kr} \cdot \sigma_{co,i} \geq \sqrt{\sigma_1^{*2} + 3 \cdot \tau^{*2}}$$

Para finalizar, se calcula el espesor mínimo de los rigidizadores para que se puedan considerar ultrarrígidos, comprobándolos a flexocompresión según lo indicado en el apartado 6.3.3.3 del DB SE-A.

Comprobación de perfiles conformados en frío

Estos perfiles están preclasificados como elásticas (clase 3). Su comprobación de agotamiento tiene en cuenta los efectos de combadura y abolladura, por lo que no es necesario activar estas opciones.

De forma abreviada, el cálculo se basa en considerar que sólo la parte efectiva de las chapas de la sección contribuye a resistir los esfuerzos de compresión. Esta sección efectiva se calcula por procedimientos iterativos y se usa para obtener las tensiones elásticas normales y tangenciales reales que intervienen en las ecuaciones de comprobación.

El procedimiento utilizado es el que aparece descrito en la norma EA-95 parte 4.

Esta versión del producto no realiza cálculos especiales para elementos sometidos a cargas concentradas o de pandeo por flexión y torsión.

Comprobaciones en barras de hormigón.

Una vez realizado el cálculo matricial de la estructura y obtenidas las leyes de esfuerzos y deformaciones para todos los efectos generados a partir de las hipótesis de cálculo, de acuerdo con lo indicado en el apartado 3.2. del presente documento, comienza la fase de comprobación y dimensionamiento de las barras de hormigón; para ello se agrupan las barras en elementos constructivos (vigas, pilares, o tirantes). Un elemento constructivo es un grupo de barras unidas geométricamente, de comportamiento y características (tipo de material) similares, que constituye el elemento básico para el cálculo y comprobación de la armadura (por ejemplo: un dintel de un edificio).

Una vez estén agrupadas las barras en elementos constructivos; comienza el cálculo y comprobación del mismo; para ello se discretiza el elemento constructivo en un número adecuado de secciones, sobre las que efectuará las comprobaciones que marca la Instrucción de Hormigón Estructural EHE; en cuanto a estado límite último y estado límite de servicio.

Sobre cada sección del elemento constructivo se realizan los siguientes cálculos y comprobaciones para cada uno de los efectos provenientes de las hipótesis de cálculo:

1. Determina la armadura necesaria en función de los esfuerzos que solicitan la sección (flexión simple o compuesta, compresión simple o compuesta, tracción simple o compuesta, flexión esviada simétrica o asimétrica) y el tipo de elemento al que pertenezca la sección (pilar, viga, o tirante). Para ello utiliza las fórmulas del Anejo 8 de la EHE “Cálculo simplificado de secciones en Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales”, y otros métodos obtenidos de diversa bibliografía técnica. Además se tiene en cuenta la inestabilidad a pandeo del elemento de acuerdo con el método aproximado expuesto en el artículo 43º de la EHE “Estado límite de inestabilidad”.
2. Determina los dominios de deformación de la sección, y calcula y comprueba las tensiones y deformaciones sobre el material, con vistas a establecer la validez de la armadura y determinar el tipo de cuantía mínima mecánica a aplicar en la sección (artículo 42º de la EHE “Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales”).
3. Establece la cuantía mínima geométrica a aplicar en función del elemento constructivo que sea (pilar o viga) (Art. 42º de la EHE “Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales”).
4. Calcula la armadura necesaria transversal en función de los cortantes que solicitan la sección y del momento torsor; de acuerdo con el artículo 44º “Estado límite de agotamiento frente a cortante” y 45º “Estado límite de agotamiento por torsión en elementos lineales” de la EHE. Para ello

compara los cortantes solicitantes con los cortantes de agotamiento de la sección; y el torsor solicitante con los de agotamiento de la sección.

5. Comprueba la interacción torsión combinada con flexión y axil; determinando la armadura longitudinal de refuerzo debida a torsión. (Art. 45.3.2.1 de la EHE). Y comprueba la interacción torsión combinada con cortante para evitar compresiones excesivas en el hormigón (Art. 45.3.2.2. de la EHE).
6. Establece las disposiciones relativas a las armaduras (Art. 42.3.1 , 44.2.3.4 y 45.2.3. de la EHE); en cuanto a separación máxima y cuantía mínima de la armadura transversal, diámetro mínimo de la armadura transversal y decalaje de la ley de momentos para soportar el incremento de tracción debida al cortante.
7. Se comprueba que la profundidad de la fibra neutra de la sección sea inferior al 45% del canto útil de la misma; siempre que se esté trabajando con esfuerzos redistribuidos en el elemento (análisis lineal con redistribución limitada), en lugar de los esfuerzos obtenidos del cálculo lineal. (Art. 21.4 de la EHE). (El trabajar con esfuerzos redistribuidos o no es configurable por el usuario).
8. Se comprueba la fisuración de la sección en estado límite de servicio y para las hipótesis cuyo carácter (cuasipermanente, frecuente o poco probable) defina el usuario. Se comprueba tanto la aparición de fisuras por compresión (limitando la tensión sobre el hormigón), como la aparición de fisuras por tracción (limitando la abertura máxima de fisura) (Art.49.2 de la EHE).
9. Se establecen limitaciones relativas a la separación de las armaduras transversales, para controlar así la fisuración por torsión y esfuerzos cortantes. (Art. 49.3 y 49.4 de la EHE).
10. Se comprueba el estado límite de deformación controlando tanto la flecha total, como la flecha activa, (obtenidas como suma de la flecha instantánea y diferida). El cálculo se realiza en base al historial de cargas introducido; haciéndose un análisis temporal de la deformación de la pieza; teniendo en cuenta la variación con el tiempo de las

características del hormigón y la inercia fisurada de la sección, (obtenida con la fórmula de Branson). (Art. 50º de la EHE)

11. En el caso de estar la sección sometida a compresión simple o compuesta, se comprueba que no se rebase la cuantía máxima de armadura longitudinal establecida en el artículo 42.3.3 de la EHE.

Una vez calculada y comprobada la armadura de cada una de las secciones del elemento constructivo; se distribuye a lo largo de este, determinando las longitudes de anclaje, empalme y doblado necesarias para el correcto funcionamiento de la armadura. Todo ello calculado a partir de lo prescrito en el artículo 66º de la EHE "Elaboración de ferralla y colocación de las armaduras pasivas".

5.3 Discretización de la estructura

Barras.

Las barras, que representan cualquier elemento constructivo de tipo lineal como pilares, vigas o zunchos, se integran en la matriz de rigidez como elementos barra con 12 grados de libertad (6 por nudo). En el caso de barras de sección variable se modela mediante pequeñas barras de sección constante, subdividiendo la longitud inicial de la barra en pequeños tramos limitando la variación del canto a un 25% sobre la sección base entre un extremo y otro del tramo discretizado.

Zapatas aisladas.

Las zapatas aisladas se integran en la matriz de rigidez global de la estructura como elementos barra verticales, con una longitud igual al canto de la zapata. Esta discretización permite tener en cuenta la influencia del tamaño de la zapata en el comportamiento global de la estructura. El nudo superior de la zapata conecta a ésta con la estructura y con las vigas de atado y centradoras que pueda haber, mientras el inferior es un apoyo que, según las condiciones y la geometría de la zapata, se considera articulado (en zapatas medianeras), empotrado (en zapatas centradas) o semiempotrado en casos intermedios que lo precisen.

5.4 Software utilizado

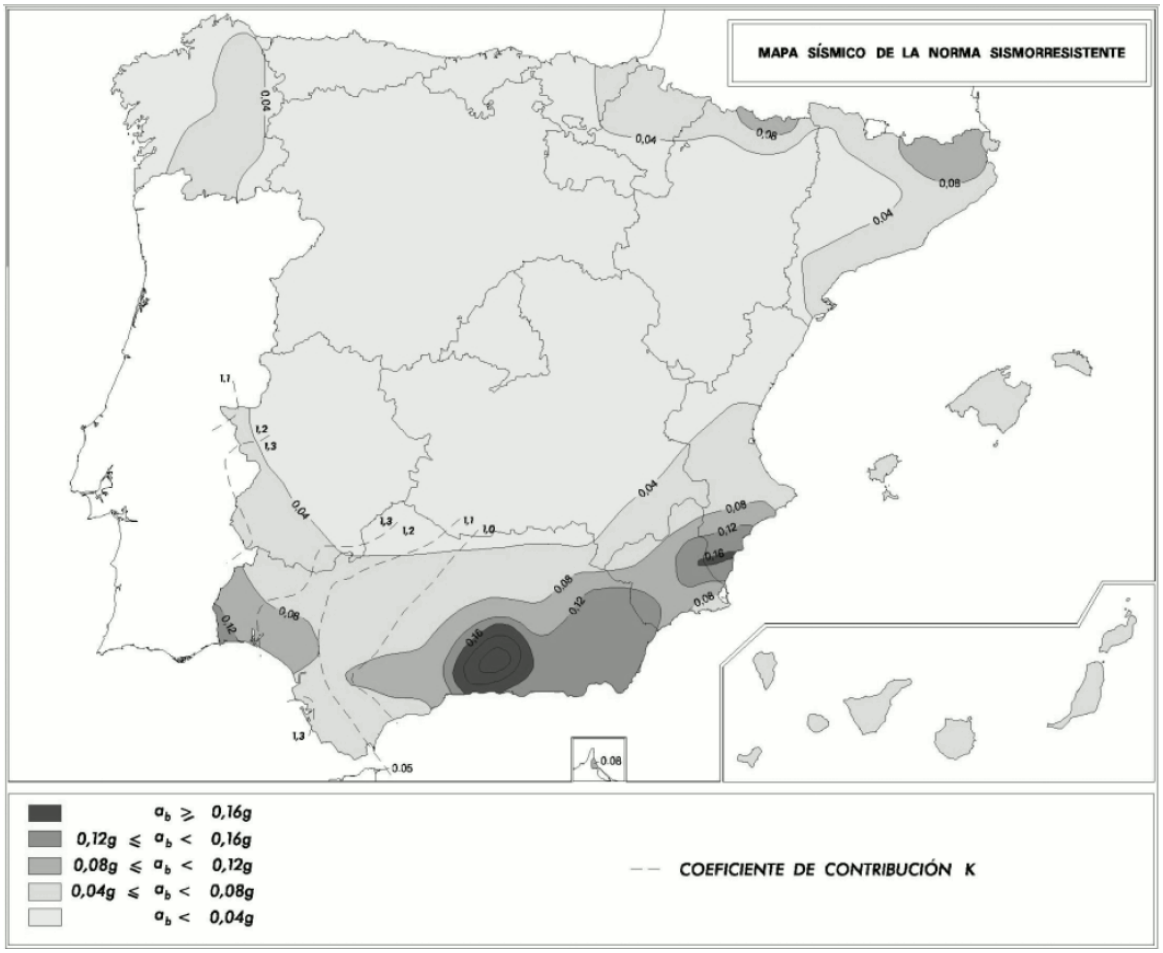
Para el cálculo de la estructura con la metodología descrita en apartados anteriores se ha utilizado el software ESwin - Estructuras tridimensionales de la empresa Procedimientos Uno S.L. en su versión 1.8.3.8.

6. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA NCSE-02

6.1 Datos generales de la construcción

6.1.1 Situación

La estructura proyectada se encuentra en la localidad de JAÉN, provincia de JAÉN; de acuerdo con el Anejo 1 de la norma NCSE-02, la aceleración sísmica básica para esta localidad es 0,07g, y un coeficiente de contribución K=1,00.



6.1.2 Descripción general del edificio

A efectos de la aplicación de la norma NCSE-02, los datos generales del edificio son los que figuran en la tabla siguiente:

DATOS GENERALES DEL EDIFICIO	
Clasificación de la construcción (NCSE-02 3.7.2.2)	De importancia normal
Altura sobre rasante (m)	11,77
Número de plantas sobre rasante	33
Dimensiones en planta del edificio (m)	X: 26,00; Y: 54,00
Tipo de estructura (NCSE-02 3.7.3.1)	Pórticos acero con planos tringulados
Dimensión de las pantallas en dirección X (m)	0,00
Dimensión de las pantallas en dirección Y (m)	0,00

Teniendo en cuenta el tipo de edificio proyectado, para el cálculo de acciones sísmicas y para la aplicación de criterios constructivos específicos de la norma NCSE-02, se establece a nivel de proyecto un coeficiente de comportamiento por ductilidad μ=3,00 (ductilidad alta).

6.1.3 Descripción del terreno

El terreno sobre el que asienta el edificio está formado por un único estrato:

DESCRIPCIÓN DEL TERRENO		
Descripción	**Potencia (m)**	**Cota techo (m)**
Col.Estratigráfica general		

El coeficiente del terreno adoptado ha sido C=2, de acuerdo con la tabla 2.1 de NCSE-02:

TIPOS DE TERRENO Y COEFICIENTES ASOCIADOS (TABLA 2.1 DE NCSE-02)		
Tipo de terreno	**Descripción**	**Coeficiente C**
I	Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, v_S> 750 m/s.	1,0
II	Roca muy fracturada, suelos granulares densos o cohesivos duros. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, 750 m/s ≥ v_S > 400 m/s.	1,3
III	Suelo granular de compacidad media, o suelo cohesivo de consistencia firme a muy firme. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, 400 m/s ≥ v_S > 200 m/s.	1,6
IV	Suelo granular suelto, o suelo cohesivo blando. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, v_S ≤ 200 m/s.	2,0

6.2 Aplicabilidad de la norma

6.2.1 Aceleración de cálculo

La aceleración de cálculo (ac) se determina por la siguiente expresión (NCSE-02 2.2)

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

Donde:

- ***S:*** *Coeficiente de amplificación del terreno.*
- ***ρ:*** *Coeficiente adimensional de riesgo, función de la probabilidad aceptable de que se exceda a_c en el período de vida para el que se proyecta la construcción. Para este caso se adopta el valor ρ=1,00, al tratarse de una construcción de importancia normal.*
- ***a_b:*** *Aceleración sísmica básica.*

El coeficiente de amplificación del terreno a su vez depende del coeficiente del terreno (C) y del valor de la aceleración sísmica básica. Para este caso, al ser ρ · ab ≤0,1g, el coeficiente S es igual a C/1,25 =1,55.

Sustituyendo en la ecuación anterior, se obtiene que, para este proyecto la aceleración de cálculo es igual a:

$$a_c=1,55 \cdot 1,00 \cdot 0,07 = 0,11g$$

6.2.2 Aplicación de la norma

En este caso, la norma NCSE-02 resulta ser de aplicación obligatoria, ya que la construcción se clasifica como de importancia normal, tiene más de siete plantas y la aceleración de cálculo (igual a 0,11g) es mayor o igual que 0,08g.

Por tanto, es obligatorio:

- Calcular la construcción para la acción sísmica definida en el capítulo 2 de NCSE-02, mediante los procedimientos descritos en el capítulo 3 de dicha norma.
- Cumplir las reglas de proyecto y las prescripciones constructivas indicadas en el capítulo 4 de NCSE-02.

6.3 Cálculo de las acciones sísmicas

6.3.1 Método de cálculo

Para el cálculo de las acciones sísmicas se emplea el método simplificado propuesto por la norma NCSE-02 en su apartado 3.7. Este método resulta de aplicación al cumplirse todos y cada uno de los siguientes supuestos:

1. El número de plantas sobre rasante es inferior a veinte.
2. La altura del edificio sobre rasante es inferior a sesenta metros.
3. Existe regularidad geométrica en planta y en alzado, sin entrantes ni salientes importantes.
4. Dispone de soportes continuos hasta cimentación, uniformemente distribuidos en planta y sin cambios bruscos en su rigidez.
5. Dispone de regularidad mecánica en la distribución de rigideces, resistencias y masas, de modo que los centros de gravedad y de torsión de todas las plantas estén situados, aproximadamente, en la misma vertical.
6. La excentricidad del centro de las masas que intervienen en el cálculo sísmico respecto al de torsión es inferior al 10% de la dimensión en planta del edificio en cada una de las direcciones principales.

6.3.2 Periodo fundamental del edificio

El periodo fundamental del edificio (TF) es un parámetro que depende del tipo de estructura, del sentido de vibración y de las dimensiones de la estructura; se calcula mediante las expresiones que figuran en el apartado 3.7.2.2 de NCSE-02.

<u>Periodo fundamental en sentido X.</u>

El periodo fundamental del edificio cuando oscila en sentido ±X, es igual a:

$$T_F = 0{,}085\, n \sqrt{H/(B+H)}$$

=2,81s

(Edificios de pórticos de acero laminado con planos triangulados resistentes.)

Donde:

- ***n:*** *Número de plantas sobre rasante (n=33).*
- ***H:*** *Altura sobre rasante (H=11,77).*
- ***B:*** *Dimensión de los planos triangulados en sentido X (B=0,00).*

Periodo fundamental en sentido Y.

El periodo fundamental del edificio cuando oscila en sentido ±Y, es igual a:

$$T_F = 0{,}085\, n \sqrt{H/(B+H)}$$

=2,81s

(Edificios de pórticos de acero laminado con planos triangulados resistentes.)

Donde:

- ***n:*** *Número de plantas sobre rasante (n=33).*
- ***H:*** *Altura sobre rasante (H=11,77).*
- ***B:*** *Dimensión de los planos triangulados en sentido X (B=0,00).*

6.3.3 Modos de vibración

Al ser el período fundamental TF (=2,81s)> 1.25s, de acuerdo con NCSE-02 3.7.2.1, se deberían considerar los tres primeros modos de vibración. En el cálculo se han tenido en cuenta las fuerzas equivalentes al modo 1, tanto en los procesos de dimensionado como en el proceso final de comprobación.

PERIODOS T_i DE LOS MODOS CONSIDERADOS		
Modo	**Período sentido X (s)**	**Período sentido Y (s)**
Modo 1	2,81	2,81

Coeficiente de respuesta (β) y coeficiente de amortiguamiento (Ω).

Estos dos parámetros se determinan a partir de la la tabla 3.1 de la norma NCSE-02:

VALORES DEL COEFICIENTE DE RESPUESTA (TABLA 3.1 DE NCSE-02)						
Tipo de estructura	**Compartimentación**	**Ω (%)**	**Coeficiente de comportamiento por ductilidad**			
			μ=1	*μ=2*	*μ=3*	*μ=4*
	Diáfana	4	0,27	0,36	0,55	1,09

Hormigón armado o Acero Laminado	Compartimentada	5	0,25	0,33	0,50	1,00
Muros y tipos similares	Compartimentada	6	--	--	0,46	0,93

Para el nivel de ductilidad establecido (μ=3,00), el coeficiente de amortiguamiento será Ω=1,09%, y el coeficiente de respuesta β=0,36.

6.3.4 Masas consideradas para el cálculo

El resultado del método simplificado son una serie de fuerzas estáticas que se aplican planta por planta. El valor de estas fuerzas es directamente proporcional a la masa (Pk) de cada planta. Dicha masa abarca el valor íntegro de la carga permanente asociada a la planta, más una cierta fracción de la sobrecarga, dada por el apartado 3.2 de NCSE-02.

Para este proyecto, se consideran las fracciones de las cargas indicadas en la tabla siguiente:

FRACCIÓN DE LAS CARGAS CONSIDERADAS EN EL CÁLCULO		
Grupo de carga	**Ref.**	**Fracción**
Sobrecarga de Uso (cat.A,B)	SUS	0,50
Sobrecarga Horizontal de Escaleras	SHE	0,60
Sobrecarga de Nieve (-1000m)	SNV	0,50
Sobrecarga de Viento en dirección +X	VX+	0,00
Sobrecarga de Viento en dirección -X	VX-	0,00
Sobrecarga de Viento en dirección +Y	VY+	0,00
Sobrecarga de Viento en dirección -Y	VY-	0,00
Sobrecarga de Uso en Cubiertas Ligeras	SUC	0,00

6.3.5 Masas de las fuerzas estáticas equivalentes

En función de los parámetros calculados en apartados anteriores, se realiza el cálculo de las fuerzas estáticas equivalentes, siguiendo las indicaciones definidas en NCSE-02 3.7.3. Estas fuerzas son cargas horizontales repartidas en cada una de las plantas, que permiten simular de forma aproximada el comportamiento del edificio en caso de sismo. Para el modo de vibración "i" y planta "k", la fuerza estática equivalente viene dada por:

$$F_{ik}=s_{ik} \cdot P_k$$

Donde:

- s_{ik}: *coeficiente sísmico adimensional.*
- P_k: *peso correspondiente a la masa de la planta "k", calculada según las fracciones de las cargas indicadas en el apartado anterior.*

El coeficiente adimensional s_{ik} viene dado por:

$$s_{ik} = a_c \cdot \alpha_i \cdot \beta \cdot \eta_{ik}$$

Donde:

- a_c: *Aceleración de cálculo.*
- α_i: *Coeficiente que depende del valor del periodo del modo considerado (T_i) en relación al periodo de referencia (T_B):*
- β: *coeficiente de respuesta.*
- η_{ik}: *factor de distribución de la planta "k" correspondiente al modo "i". Se define en NCSE-02 3.7.3.2 y depende de la masa de la planta y de su correspondiente coeficiente de forma en el modo considerado (Φ_{ik}).*

Todos los parámetros indicados en las expresiones anteriores se detallan en la siguiente tabla (se muestran únicamente los resultados correspondientes al modo de vibración Modo 1):

CÁLCULO DE LAS FUERZAS ESTÁTICAS EQUIVALENTES							
Planta	Masa de cálculo (P_K)	Coeficiente de forma Φ_{ik}	Factor de distribución η_{ik}	Coeficientes sísmicos (s_{ik})		Fuerza estática (kN)	
				Sentido X	*Sentido Y*	F_X	F_Y
0,12	1,159	0,015341	0,019313	0,001905	0,001905	0,002	0,002
1,25	5,551	0,166244	0,209295	0,020646	0,020646	0,115	0,115
3,10	3,554	0,401371	0,505312	0,049847	0,049847	0,177	0,177
3,10	1,232	0,401463	0,505427	0,049858	0,049858	0,061	0,061
3,10	2,023	0,401484	0,505455	0,049861	0,049861	0,101	0,101
3,10	3,928	0,401493	0,505466	0,049862	0,049862	0,196	0,196
4,30	299,541	0,542684	0,683220	0,067397	0,067397	20,188	20,188
5,05	1.066,906	0,623867	0,785427	0,077479	0,077479	82,663	82,663
8,15	250,374	0,885342	1,114613	0,109952	0,109952	27,529	27,529
9,50	20,123	0,954304	1,201434	0,118516	0,118516	2,385	2,385
9,53	59,838	0,955682	1,203169	0,118687	0,118687	7,102	7,102
9,58	1,821	0,957496	1,205453	0,118913	0,118913	0,217	0,217
9,66	1,826	0,960575	1,209330	0,119295	0,119295	0,218	0,218
9,74	0,811	0,963541	1,213063	0,119663	0,119663	0,097	0,097
9,76	59,271	0,964051	1,213706	0,119727	0,119727	7,096	7,096
9,83	2,924	0,966392	1,216653	0,120017	0,120017	0,351	0,351
9,92	0,261	0,969435	1,220484	0,120395	0,120395	0,031	0,031
9,98	64,989	0,971560	1,223159	0,120659	0,120659	7,842	7,842
10,06	0,287	0,973815	1,225998	0,120939	0,120939	0,035	0,035
10,21	64,714	0,978201	1,231520	0,121484	0,121484	7,862	7,862
10,38	4,262	0,982777	1,237281	0,122052	0,122052	0,520	0,520
10,43	61,130	0,983969	1,238782	0,122200	0,122200	7,470	7,470
10,65	62,730	0,988858	1,244937	0,122808	0,122808	7,704	7,704
10,88	62,730	0,992865	1,249981	0,123305	0,123305	7,735	7,735
11,10	62,148	0,995984	1,253908	0,123692	0,123692	7,687	7,687
11,24	0,356	0,997423	1,255719	0,123871	0,123871	0,044	0,044
11,26	4,127	0,997672	1,256033	0,123902	0,123902	0,511	0,511
11,33	60,948	0,998215	1,256716	0,123969	0,123969	7,556	7,556
11,38	3,338	0,998581	1,257178	0,124015	0,124015	0,414	0,414

11,51	3,220	0,999396	1,258204	0,124116	0,124116	0,400	0,400
11,55	61,834	0,999554	1,258402	0,124136	0,124136	7,676	7,676
11,65	5,372	0,999869	1,258799	0,124175	0,124175	0,667	0,667
11,77	62,066	1,000000	1,258964	0,124191	0,124191	7,708	7,708

7. RESULTADOS COMPROBACIONES ELEMENTOS ESTRUCTURALES

Detalle de las comprobaciones por barra

AGOTAMIENTO DE SECCIONES EN BARRAS DE ACERO												
Nudos Inic-Fin	Perfil Sección	Hipótesis	Dist. Origen (m)	Clase Sección	Coord. Sección (mm)	Criterio Agotamiento	Tens. Norm. Máx. (N/mm²)	Tens. Tang. Máx. (N/mm²)	Tens. Máx. Admis. (N/mm²)	Parámetros de cálculo		
28-643	RC-IPE-550	H15-CG16896	0,269	3	x'=105,0 y'=492,5	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 40,1**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 5526,0 kN*	*M_{rdx} = 1358,0 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
34-715	RC-IPE-550	H15-CG16896	0,599	3	x'=105,0 y'=492,5	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 36,0**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 5526,0 kN*	*M_{rdx} = 1358,0 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
579-113	IPE-180	H13-CG31232	6,000	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 61,8**	**τ = -1,2**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 626,0 kN*	*M_{rdx} = 41,8 kN·m*	*M_{rdy} = 8,9 kN·m*
588-589	RC-IPE-550	H15-CG17920	0,000	3	x'=0,0 y'=-397,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 36,6**	**τ = 6,3**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4779,7 kN*	*M_{rdx} = 892,8 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
595-248	RC-IPE-550	H15-CG16896	0,800	3	x'=105,0 y'=492,5	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 63,4**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 5526,0 kN*	*M_{rdx} = 1358,0 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
602-603	RC-IPE-550	H15-CG17920	0,000	3	x'=105,0 y'=333,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 41,3**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4779,7 kN*	*M_{rdx} = 892,8 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*

610-273	RC-IPE-550	H15-CG16896	0,800	3	x'=105,0 y'=492,5	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 63,5**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 5526,0 kN*	*M_{rdx} = 1358,0 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
639-640	RC-IPE-550	H15-CG32256	0,469	3	x'=105,0 y'=413,7	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 36,7**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 5152,8 kN*	*M_{rdx} = 1106,6 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
654-653	RC-IPE-550	H15-CG16896	0,469	3	x'=105,0 y'=413,7	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 31,8**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 5152,8 kN*	*M_{rdx} = 1106,6 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
662-660	RC-IPE-550	H15-CG17920	0,000	3	x'=0,0 y'=333,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 105,1**	**τ = -26,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4779,7 kN*	*M_{rdx} = 892,8 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
669-670	RC-IPE-550	H15-CG32256	0,800	3	x'=-105,0 y'=333,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 24,9**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4779,7 kN*	*M_{rdx} = 892,8 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
676-673	RC-IPE-550	H15-CG31232	0,800	3	x'=0,0 y'=413,7	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 28,0**	**τ = -4,9**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 5152,8 kN*	*M_{rdx} = 1106,6 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
788-789	IPN240	H13-CG0	6,000	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 171,4**	**τ = 28,7**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 1207,4 kN*	*M_{rdx} = 109,1 kN·m*	*M_{rdy} = 20,5 kN·m*
795-796	IPN240	H16-CG14336	0,000	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 149,7**	**τ = 28,3**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 1207,4 kN*	*M_{rdx} = 109,1 kN·m*	*M_{rdy} = 20,5 kN·m*
14-16	HEB400	H15-CG31232	0,000	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 65,7**	**τ = 11,5**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4992,1 kN*	*M_{rdx} = 786,4 kN·m*	*M_{rdy} = 276,4 kN·m*
202-198	HEB240	H20-CG1024	6,000	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 17,1**	**τ = 2,2**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 2675,2 kN*	*M_{rdx} = 257,1 kN·m*	*M_{rdy} = 125,2 kN·m*
149-136	RC-IPE-550	H14-CG17920	1,573	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 55,8**	**τ = 0,7**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 3381,9 kN*	*M_{rdx} = 665,0 kN·m*	*M_{rdy} = 98,8 kN·m*

311-312	UPN-160	H14-CG14848	3,697	3	x'=44,9 y'=-80,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 34,4**	**τ = 0,0**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 628,6 kN*	*M_{rdx} = 30,4 kN·m*	*M_{rdy} = 4,8 kN·m*
597-600	RC-IPE-550	H15-CG17920	0,000	3	x'=105,0 y'=333,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 42,1**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4779,7 kN*	*M_{rdx} = 892,8 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
608-609	RC-IPE-550	H15-CG17920	0,800	3	x'=105,0 y'=333,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 37,4**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4779,7 kN*	*M_{rdx} = 892,8 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
635-638	RC-IPE-550	H15-CG32256	0,469	3	x'=105,0 y'=413,7	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 36,5**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 5152,8 kN*	*M_{rdx} = 1106,6 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
667-668	RC-IPE-550	H15-CG17920	0,800	3	x'=-105,0 y'=-397,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 10,5**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4779,7 kN*	*M_{rdx} = 892,8 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
210-676	RC-IPE-550	H15-CG31232	0,599	3	x'=-105,0 y'=492,5	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 40,2**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 5526,0 kN*	*M_{rdx} = 1358,0 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
216-683	RC-IPE-550	H15-CG17920	0,599	3	x'=-105,0 y'=492,5	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 41,7**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 5526,0 kN*	*M_{rdx} = 1358,0 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
225-691	RC-IPE-550	H15-CG17920	0,599	3	x'=-105,0 y'=492,5	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 34,8**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 5526,0 kN*	*M_{rdx} = 1358,0 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
714-712	RC-IPE-550	H13-CG17920	0,800	3	x'=105,0 y'=-346,9	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 25,0**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4406,5 kN*	*M_{rdx} = 725,5 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
297-723	HEA-240	H13-CG0	1,845	3	x'=120,0 y'=-115,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 46,3**	**τ = 0,0**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 2011,4 kN*	*M_{rdx} = 176,8 kN·m*	*M_{rdy} = 60,5 kN·m*
135-132	HEB240	H13-CG17920	6,000	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 39,5**	**τ = -3,9**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 2675,2 kN*	*M_{rdx} = 257,1 kN·m*	*M_{rdy} = 125,2 kN·m*

102-115	RC-IPE-550	H13-CG31232	1,573	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 59,0**	**τ = -2,2**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 3381,9 kN*	*M_{rdx} = 665,0 kN·m*	*M_{rdy} = 98,8 kN·m*
585-230	RC-IPE-550	H15-CG17920	0,800	3	x'=-105,0 y'=492,5	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 76,0**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 5526,0 kN*	*M_{rdx} = 1358,0 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
137-593	RC-IPE-550	H13-CG17920	0,000	3	x'=-105,0 y'=249,9	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 31,4**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4406,5 kN*	*M_{rdx} = 725,5 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
600-601	RC-IPE-550	H15-CG16896	0,800	3	x'=0,0 y'=413,7	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 57,2**	**τ = -5,3**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 5152,8 kN*	*M_{rdx} = 1106,6 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
604-263	RC-IPE-550	H15-CG16896	0,800	3	x'=-105,0 y'=492,5	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 62,6**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 5526,0 kN*	*M_{rdx} = 1358,0 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
614-286	RC-IPE-550	H15-CG16896	0,800	3	x'=105,0 y'=492,5	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 76,7**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 5526,0 kN*	*M_{rdx} = 1358,0 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
659-130	RC-IPE-550	H15-CG17920	0,800	3	x'=-105,0 y'=492,5	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 241,9**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 5526,0 kN*	*M_{rdx} = 1358,0 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
666-667	RC-IPE-550	H16-CG14336	0,109	3	x'=105,0 y'=-449,5	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 12,5**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 5152,8 kN*	*M_{rdx} = 1106,6 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
689-690	RC-IPE-550	H15-CG17920	0,000	3	x'=-105,0 y'=333,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 18,7**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4779,7 kN*	*M_{rdx} = 892,8 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
693-694	RC-IPE-550	H16-CG14336	0,109	3	x'=105,0 y'=413,7	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 15,9**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 5152,8 kN*	*M_{rdx} = 1106,6 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
722-720	RC-IPE-550	H15-CG31232	0,800	3	x'=0,0 y'=413,7	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 25,8**	**τ = -4,7**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 5152,8 kN*	*M_{rdx} = 1106,6 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*

220-222	HEB400	H15-CG31232	0,000	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 57,0**	**τ = -8,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4992,1 kN*	*M_{rdx} = 786,4 kN·m*	*M_{rdy} = 276,4 kN·m*
791-143	HEA-260	H14-CG512	0,696	3	x'=130,0 y'=-125,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 149,5**	**τ = 0,0**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 2273,3 kN*	*M_{rdx} = 219,0 kN·m*	*M_{rdy} = 73,9 kN·m*
795-213	HEB400	H15-CG31232	0,000	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 58,4**	**τ = -8,2**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4992,1 kN*	*M_{rdx} = 786,4 kN·m*	*M_{rdy} = 276,4 kN·m*
94-873	HEA-280	H13-CG15872	0,000	3	x'=-140,0 y'=-135,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 90,3**	**τ = 0,0**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 2548,3 kN*	*M_{rdx} = 264,5 kN·m*	*M_{rdy} = 89,0 kN·m*
22-635	RC-IPE-550	H15-CG31232	0,269	3	x'=105,0 y'=492,5	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 39,8**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 5526,0 kN*	*M_{rdx} = 1358,0 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
94-4	IPN260	H14-CG0	5,000	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 175,2**	**τ = -30,1**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 1398,6 kN*	*M_{rdx} = 135,6 kN·m*	*M_{rdy} = 24,8 kN·m*
73-628	RC-IPE-550	H13-CG0	0,269	3	x'=-105,0 y'=492,5	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 11,5**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 5526,0 kN*	*M_{rdx} = 1358,0 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
305-307	UPN-160	H7-CG512	0,000	3	x'=44,9 y'=80,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 32,8**	**τ = 0,0**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 628,6 kN*	*M_{rdx} = 30,4 kN·m*	*M_{rdy} = 4,8 kN·m*
99-304	HEB240	H14-CG0	0,000	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 34,4**	**τ = -0,9**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 2675,2 kN*	*M_{rdx} = 257,1 kN·m*	*M_{rdy} = 125,2 kN·m*
295-92	UPN-160	H5-CG0	0,000	3	x'=44,9 y'=80,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 50,4**	**τ = 0,0**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 628,6 kN*	*M_{rdx} = 30,4 kN·m*	*M_{rdy} = 4,8 kN·m*
106-107	HEA-260	H14-CG512	0,000	3	x'=-130,0 y'=-125,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 145,7**	**τ = 0,0**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 2273,3 kN*	*M_{rdx} = 219,0 kN·m*	*M_{rdy} = 73,9 kN·m*

150-137	RC-IPE-550	H14-CG32256	1,573	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 54,8**	**τ = -1,6**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 3381,9 kN*	*M_{rdx} = 665,0 kN·m*	*M_{rdy} = 98,8 kN·m*
304-306	HEB240	H14-CG0	1,065	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 34,7**	**τ = -1,7**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 2675,2 kN*	*M_{rdx} = 257,1 kN·m*	*M_{rdy} = 125,2 kN·m*
582-121	RC-IPE-550	H15-CG17920	0,800	3	x'=0,0 y'=492,5	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 236,6**	**τ = -19,1**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 5526,0 kN*	*M_{rdx} = 1358,0 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
641-642	RC-IPE-550	H15-CG32256	0,000	3	x'=105,0 y'=249,9	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 28,8**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4406,5 kN*	*M_{rdx} = 725,5 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
650-648	RC-IPE-550	H15-CG16896	0,000	3	x'=-105,0 y'=249,9	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 27,6**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4406,5 kN*	*M_{rdx} = 725,5 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
157-666	RC-IPE-550	H16-CG0	0,599	3	x'=-105,0 y'=492,5	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 14,2**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 5526,0 kN*	*M_{rdx} = 1358,0 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
672-149	RC-IPE-550	H14-CG16896	1,877	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 49,7**	**τ = -2,7**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 3381,9 kN*	*M_{rdx} = 665,0 kN·m*	*M_{rdy} = 98,8 kN·m*
680-151	RC-IPE-550	H14-CG32256	1,877	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 49,4**	**τ = -3,1**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 3381,9 kN*	*M_{rdx} = 665,0 kN·m*	*M_{rdy} = 98,8 kN·m*
686-688	RC-IPE-550	H15-CG17920	0,000	3	x'=-105,0 y'=333,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 22,7**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4779,7 kN*	*M_{rdx} = 892,8 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
696-156	RC-IPE-550	H16-CG14336	0,871	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 20,0**	**τ = -1,8**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 3381,9 kN*	*M_{rdx} = 665,0 kN·m*	*M_{rdy} = 98,8 kN·m*
702-572	RC-IPE-550	H13-CG31232	4,640	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 56,3**	**τ = -2,3**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 3381,9 kN*	*M_{rdx} = 665,0 kN·m*	*M_{rdy} = 98,8 kN·m*

712-708	RC-IPE-550	H15-CG16896	0,800	3	x'=0,0 y'=333,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 29,6**	**τ = 4,8**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4779,7 kN*	*M_{rdx} = 892,8 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
208-210	HEB400	H15-CG31232	9,500	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 60,9**	**τ = -9,2**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4992,1 kN*	*M_{rdx} = 786,4 kN·m*	*M_{rdy} = 276,4 kN·m*
29-31	HEB400	H15-CG32256	9,500	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 57,8**	**τ = 8,2**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4992,1 kN*	*M_{rdx} = 786,4 kN·m*	*M_{rdy} = 276,4 kN·m*
305-88	UPN-160	H13-CG14336	3,802	3	x'=44,9 y'=-80,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 49,6**	**τ = 0,0**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 628,6 kN*	*M_{rdx} = 30,4 kN·m*	*M_{rdy} = 4,8 kN·m*
155-156	HEA-260	H13-CG1536	0,000	3	x'=130,0 y'=-125,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 143,4**	**τ = 0,0**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 2273,3 kN*	*M_{rdx} = 219,0 kN·m*	*M_{rdy} = 73,9 kN·m*
134-135	HEA-240	H14-CG1024	5,050	3	x'=-120,0 y'=115,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 106,8**	**τ = 0,0**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 2011,4 kN*	*M_{rdx} = 176,8 kN·m*	*M_{rdy} = 60,5 kN·m*
95-100	IPE-180	H13-CG31232	0,000	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 60,4**	**τ = -1,2**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 626,0 kN*	*M_{rdx} = 41,8 kN·m*	*M_{rdy} = 8,9 kN·m*
577-121	RC-IPE-550	H15-CG17920	0,800	3	x'=0,0 y'=492,5	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 236,6**	**τ = -19,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 5526,0 kN*	*M_{rdx} = 1358,0 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
136-586	RC-IPE-550	H13-CG17920	0,280	3	x'=105,0 y'=-346,9	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 36,1**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4406,5 kN*	*M_{rdx} = 725,5 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
138-597	RC-IPE-550	H13-CG17920	0,000	3	x'=-105,0 y'=249,9	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 34,8**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4406,5 kN*	*M_{rdx} = 725,5 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
139-602	RC-IPE-550	H13-CG17920	0,000	3	x'=-105,0 y'=249,9	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 34,1**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4406,5 kN*	*M_{rdx} = 725,5 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*

117-612	RC-IPE-550	H15-CG17920	0,646	3	x'=0,0 y'=185,9	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 29,1**	**τ = 9,8**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4406,5 kN*	*M_{rdx} = 725,5 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
627-95	RC-IPE-550	H15-CG16896	2,193	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 19,3**	**τ = 1,3**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 3381,9 kN*	*M_{rdx} = 665,0 kN·m*	*M_{rdy} = 98,8 kN·m*
649-650	RC-IPE-550	H15-CG32256	0,469	3	x'=0,0 y'=333,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 27,7**	**τ = -5,5**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4779,7 kN*	*M_{rdx} = 892,8 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
656-657	RC-IPE-550	H13-CG32256	0,000	3	x'=105,0 y'=-397,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 18,1**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4779,7 kN*	*M_{rdx} = 892,8 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
661-664	RC-IPE-550	H15-CG17920	0,000	3	x'=0,0 y'=333,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 105,1**	**τ = -26,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4779,7 kN*	*M_{rdx} = 892,8 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
204-671	RC-IPE-550	H15-CG32256	0,599	3	x'=-105,0 y'=492,5	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 41,7**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 5526,0 kN*	*M_{rdx} = 1358,0 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
679-680	RC-IPE-550	H14-CG17920	0,800	3	x'=0,0 y'=-346,9	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 26,9**	**τ = -4,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4406,5 kN*	*M_{rdx} = 725,5 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
694-695	RC-IPE-550	H16-CG14336	0,000	3	x'=105,0 y'=333,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 15,2**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4779,7 kN*	*M_{rdx} = 892,8 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
710-711	RC-IPE-550	H14-CG16896	0,000	3	x'=105,0 y'=333,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 23,2**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4779,7 kN*	*M_{rdx} = 892,8 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
709-719	RC-IPE-550	H15-CG16896	0,800	3	x'=-105,0 y'=492,5	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 65,6**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 5526,0 kN*	*M_{rdx} = 1358,0 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
145-870	HEA-280	H13-CG512	0,000	3	x'=-140,0 y'=-135,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 67,9**	**τ = 0,0**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 2548,3 kN*	*M_{rdx} = 264,5 kN·m*	*M_{rdy} = 89,0 kN·m*

871-872	IPN180	H13-CG512	6,000	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 209,4**	**τ = -27,6**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 730,7 kN*	*M_{rdx} = 49,4 kN·m*	*M_{rdy} = 9,7 kN·m*
309-305	UPN-160	H13-CG0	0,000	3	x'=44,9 y'=-80,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 76,0**	**τ = 0,0**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 628,6 kN*	*M_{rdx} = 30,4 kN·m*	*M_{rdy} = 4,8 kN·m*
17-19	HEB400	H15-CG32256	0,000	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 58,8**	**τ = 9,1**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4992,1 kN*	*M_{rdx} = 786,4 kN·m*	*M_{rdy} = 276,4 kN·m*
310-311	UPN-160	H15-CG512	0,000	3	x'=44,9 y'=80,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 56,8**	**τ = 0,0**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 628,6 kN*	*M_{rdx} = 30,4 kN·m*	*M_{rdy} = 4,8 kN·m*
132-871	HEA-280	H14-CG17920	0,000	3	x'=-140,0 y'=135,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 102,7**	**τ = 0,0**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 2548,3 kN*	*M_{rdx} = 264,5 kN·m*	*M_{rdy} = 89,0 kN·m*
197-198	HEA-240	H14-CG1024	5,050	3	x'=120,0 y'=115,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 143,8**	**τ = 0,0**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 2011,4 kN*	*M_{rdx} = 176,8 kN·m*	*M_{rdy} = 60,5 kN·m*
95-579	RC-IPE-550	H15-CG17920	0,000	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 80,2**	**τ = -5,9**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 3381,9 kN*	*M_{rdx} = 665,0 kN·m*	*M_{rdy} = 98,8 kN·m*
103-116	RC-IPE-550	H13-CG32256	3,504	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 59,6**	**τ = -2,2**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 3381,9 kN*	*M_{rdx} = 665,0 kN·m*	*M_{rdy} = 98,8 kN·m*
591-595	RC-IPE-550	H15-CG17920	0,000	3	x'=0,0 y'=413,7	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 53,2**	**τ = -5,3**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 5152,8 kN*	*M_{rdx} = 1106,6 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
140-608	RC-IPE-550	H13-CG17920	0,646	3	x'=105,0 y'=249,9	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 30,8**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4406,5 kN*	*M_{rdx} = 725,5 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
616-614	RC-IPE-550	H15-CG16896	0,800	3	x'=0,0 y'=-449,5	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 49,2**	**τ = 6,5**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 5152,8 kN*	*M_{rdx} = 1106,6 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
655-656	RC-IPE-550	H13-CG31744	0,469	3	x'=105,0 y'=413,7	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 14,5**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 5152,8 kN*	*M_{rdx} = 1106,6 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*

663-130	RC-IPE-550	H15-CG17920	0,800	3	x'=105,0 y'=492,5	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 241,8**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 5526,0 kN*	*M_{rdx} = 1358,0 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
219-685	RC-IPE-550	H15-CG17920	0,599	3	x'=-105,0 y'=492,5	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 40,1**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 5526,0 kN*	*M_{rdx} = 1358,0 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
692-154	RC-IPE-550	H14-CG17920	1,877	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 53,6**	**τ = -2,5**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 3381,9 kN*	*M_{rdx} = 665,0 kN·m*	*M_{rdy} = 98,8 kN·m*
708-709	RC-IPE-550	H15-CG16896	0,800	3	x'=0,0 y'=413,7	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 44,1**	**τ = 5,4**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 5152,8 kN*	*M_{rdx} = 1106,6 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
131-789	HEA-280	H14-CG1024	4,300	3	x'=-140,0 y'=135,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 164,5**	**τ = 0,0**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 2548,3 kN*	*M_{rdx} = 264,5 kN·m*	*M_{rdy} = 89,0 kN·m*
792-120	HEA-260	H13-CG1536	0,696	3	x'=-130,0 y'=-125,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 154,5**	**τ = 0,0**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 2273,3 kN*	*M_{rdx} = 219,0 kN·m*	*M_{rdy} = 73,9 kN·m*
214-796	HEB400	H13-CG14848	0,000	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 69,5**	**τ = -9,2**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4992,1 kN*	*M_{rdx} = 786,4 kN·m*	*M_{rdy} = 276,4 kN·m*
198-869	HEA-240	H16-CG0	3,100	3	x'=120,0 y'=115,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 117,8**	**τ = 0,0**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 2011,4 kN*	*M_{rdx} = 176,8 kN·m*	*M_{rdy} = 60,5 kN·m*
869-867	IPN180	H14-CG1024	6,000	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 224,9**	**τ = -28,7**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 730,7 kN*	*M_{rdx} = 49,4 kN·m*	*M_{rdy} = 9,7 kN·m*
10-298	IPN120	H13-CG0	1,065	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 127,1**	**τ = -7,8**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 371,9 kN*	*M_{rdx} = 16,8 kN·m*	*M_{rdy} = 3,6 kN·m*
16-631	RC-IPE-550	H15-CG31232	0,269	3	x'=105,0 y'=492,5	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 40,8**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 5526,0 kN*	*M_{rdx} = 1358,0 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
16-73	IPE-180	H13-CG1536	0,000	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 37,9**	**τ = 2,4**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 626,0 kN*	*M_{rdx} = 41,8 kN·m*	*M_{rdy} = 8,9 kN·m*

308-14	HEB400	H15-CG16896	0,000	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 44,7**	**τ = -1,8**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4992,1 kN*	*M_{rdx} = 786,4 kN·m*	*M_{rdy} = 276,4 kN·m*
306-87	UPN-160	H14-CG14336	0,000	3	x'=44,9 y'=-80,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 14,2**	**τ = 0,0**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 628,6 kN*	*M_{rdx} = 30,4 kN·m*	*M_{rdy} = 4,8 kN·m*
132-109	IPN260	H1-CG512	0,000	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 216,0**	**τ = 36,3**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 1398,6 kN*	*M_{rdx} = 135,6 kN·m*	*M_{rdy} = 24,8 kN·m*
202-148	IPN260	H13-CG17920	5,000	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 159,4**	**τ = 28,2**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 1398,6 kN*	*M_{rdx} = 135,6 kN·m*	*M_{rdy} = 24,8 kN·m*
228-225	IPE-180	H14-CG31232	6,000	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 85,5**	**τ = -2,5**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 626,0 kN*	*M_{rdx} = 41,8 kN·m*	*M_{rdy} = 8,9 kN·m*
151-138	RC-IPE-550	H14-CG32256	3,504	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 56,1**	**τ = 1,5**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 3381,9 kN*	*M_{rdx} = 665,0 kN·m*	*M_{rdy} = 98,8 kN·m*
570-571	RC-IPE-550	H15-CG16896	0,000	3	x'=0,0 y'=413,7	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 43,8**	**τ = -5,3**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 5152,8 kN*	*M_{rdx} = 1106,6 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
587-585	RC-IPE-550	H15-CG17920	0,800	3	x'=0,0 y'=-449,5	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 48,1**	**τ = 6,5**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 5152,8 kN*	*M_{rdx} = 1106,6 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
114-590	RC-IPE-550	H15-CG17920	0,000	3	x'=0,0 y'=185,9	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 29,1**	**τ = 9,7**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4406,5 kN*	*M_{rdx} = 725,5 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
599-598	RC-IPE-550	H15-CG16896	0,000	3	x'=-105,0 y'=333,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 41,4**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4779,7 kN*	*M_{rdx} = 892,8 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
118-617	RC-IPE-550	H14-CG17920	0,646	3	x'=105,0 y'=-346,9	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 32,3**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4406,5 kN*	*M_{rdx} = 725,5 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*

638-636	RC-IPE-550	H15-CG32256	0,469	3	x'=0,0 y'=333,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 28,8**	**τ = -5,5**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4779,7 kN*	*M_{rdx} = 892,8 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
646-103	RC-IPE-550	H13-CG31232	3,200	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 53,2**	**τ = -2,4**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 3381,9 kN*	*M_{rdx} = 665,0 kN·m*	*M_{rdy} = 98,8 kN·m*
668-665	RC-IPE-550	H15-CG17920	0,381	3	x'=-105,0 y'=-346,9	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 17,6**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4406,5 kN*	*M_{rdx} = 725,5 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
674-675	RC-IPE-550	H14-CG24064	0,800	3	x'=0,0 y'=-346,9	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 26,5**	**τ = -4,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4406,5 kN*	*M_{rdx} = 725,5 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
683-684	RC-IPE-550	H15-CG31232	0,800	3	x'=0,0 y'=413,7	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 27,4**	**τ = -4,8**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 5152,8 kN*	*M_{rdx} = 1106,6 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
690-692	RC-IPE-550	H14-CG17920	0,800	3	x'=-105,0 y'=-346,9	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 30,2**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4406,5 kN*	*M_{rdx} = 725,5 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
706-707	RC-IPE-550	H13-CG32256	2,161	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 59,6**	**τ = -0,4**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 3381,9 kN*	*M_{rdx} = 665,0 kN·m*	*M_{rdy} = 98,8 kN·m*
721-713	RC-IPE-550	H14-CG17920	0,800	3	x'=0,0 y'=-346,9	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 28,4**	**τ = -4,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4406,5 kN*	*M_{rdx} = 725,5 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
223-225	HEB400	H15-CG31232	9,500	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 58,0**	**τ = -8,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4992,1 kN*	*M_{rdx} = 786,4 kN·m*	*M_{rdy} = 276,4 kN·m*
791-792	IPN240	H14-CG14336	0,000	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 138,6**	**τ = 28,8**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 1207,4 kN*	*M_{rdx} = 109,1 kN·m*	*M_{rdy} = 20,5 kN·m*
1-297	HEA-240	H13-CG512	1,252	3	x'=120,0 y'=-115,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 109,1**	**τ = 0,0**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 2011,4 kN*	*M_{rdx} = 176,8 kN·m*	*M_{rdy} = 60,5 kN·m*

26-28	HEB400	H15-CG32256	9,500	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 59,5**	**τ = 8,2**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4992,1 kN*	*M_{rdx} = 786,4 kN·m*	*M_{rdy} = 276,4 kN·m*
91-92	UPN-160	H5-CG0	0,115	3	x'=44,9 y'=-80,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 48,9**	**τ = 0,0**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 628,6 kN*	*M_{rdx} = 30,4 kN·m*	*M_{rdy} = 4,8 kN·m*
148-135	IPN260	H1-CG17920	5,000	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 176,4**	**τ = 30,5**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 1398,6 kN*	*M_{rdx} = 135,6 kN·m*	*M_{rdy} = 24,8 kN·m*
569-570	RC-IPE-550	H13-CG17920	0,000	3	x'=105,0 y'=333,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 31,7**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4779,7 kN*	*M_{rdx} = 892,8 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
578-576	RC-IPE-550	H15-CG17920	0,000	3	x'=0,0 y'=333,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 101,2**	**τ = -25,8**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4779,7 kN*	*M_{rdx} = 892,8 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
586-587	RC-IPE-550	H13-CG17920	0,000	3	x'=-105,0 y'=-397,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 38,8**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4779,7 kN*	*M_{rdx} = 892,8 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
594-592	RC-IPE-550	H15-CG16896	0,000	3	x'=0,0 y'=413,7	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 53,2**	**τ = -5,3**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 5152,8 kN*	*M_{rdx} = 1106,6 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
607-263	RC-IPE-550	H15-CG16896	0,800	3	x'=105,0 y'=492,5	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 62,6**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 5526,0 kN*	*M_{rdx} = 1358,0 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
615-616	RC-IPE-550	H13-CG16896	0,800	3	x'=0,0 y'=-397,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 38,6**	**τ = 3,2**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4779,7 kN*	*M_{rdx} = 892,8 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
629-630	RC-IPE-550	H13-CG16896	0,000	3	x'=-105,0 y'=-397,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 12,8**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4779,7 kN*	*M_{rdx} = 892,8 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
637-101	RC-IPE-550	H13-CG31232	3,200	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 52,4**	**τ = -2,3**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 3381,9 kN*	*M_{rdx} = 665,0 kN·m*	*M_{rdy} = 98,8 kN·m*

653-651	RC-IPE-550	H15-CG17920	0,469	3	x'=0,0 y'=333,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 25,3**	**τ = -5,7**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4779,7 kN*	*M_{rdx} = 892,8 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
660-659	RC-IPE-550	H15-CG17920	0,800	3	x'=0,0 y'=413,7	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 162,8**	**τ = -22,6**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 5152,8 kN*	*M_{rdx} = 1106,6 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
697-568	RC-IPE-550	H14-CG32256	3,350	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 54,5**	**τ = -0,8**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 3381,9 kN*	*M_{rdx} = 665,0 kN·m*	*M_{rdy} = 98,8 kN·m*
704-705	RC-IPE-550	H15-CG32256	0,800	3	x'=105,0 y'=333,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 24,0**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4779,7 kN*	*M_{rdx} = 892,8 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
715-710	RC-IPE-550	H15-CG32256	0,000	3	x'=0,0 y'=413,7	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 26,2**	**τ = -4,7**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 5152,8 kN*	*M_{rdx} = 1106,6 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
222-722	RC-IPE-550	H15-CG17920	0,599	3	x'=-105,0 y'=492,5	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 35,5**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 5526,0 kN*	*M_{rdx} = 1358,0 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
211-795	HEB400	H13-CG14848	0,000	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 67,7**	**τ = -9,1**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4992,1 kN*	*M_{rdx} = 786,4 kN·m*	*M_{rdy} = 276,4 kN·m*
867-204	HEB400	H15-CG32256	0,000	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 66,8**	**τ = -11,3**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4992,1 kN*	*M_{rdx} = 786,4 kN·m*	*M_{rdy} = 276,4 kN·m*
869-157	HEA-240	H9-CG14592	0,000	3	x'=120,0 y'=115,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 112,7**	**τ = 0,0**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 2011,4 kN*	*M_{rdx} = 176,8 kN·m*	*M_{rdy} = 60,5 kN·m*
32-34	HEB400	H15-CG32256	0,000	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 57,5**	**τ = 8,1**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4992,1 kN*	*M_{rdx} = 786,4 kN·m*	*M_{rdy} = 276,4 kN·m*
40-655	RC-IPE-550	H13-CG15360	0,269	3	x'=105,0 y'=492,5	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 17,6**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 5526,0 kN*	*M_{rdx} = 1358,0 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*

11-308	HEB400	H13-CG1024	3,097	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 41,5**	**τ = -0,8**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4992,1 kN*	*M_{rdx} = 786,4 kN·m*	*M_{rdy} = 276,4 kN·m*
298-296	UPN-160	H13-CG0	0,000	3	x'=44,9 y'=80,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 61,2**	**τ = 0,0**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 628,6 kN*	*M_{rdx} = 30,4 kN·m*	*M_{rdy} = 4,8 kN·m*
89-90	UPN-160	H13-CG512	0,000	3	x'=44,9 y'=-80,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 24,2**	**τ = 0,0**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 628,6 kN*	*M_{rdx} = 30,4 kN·m*	*M_{rdy} = 4,8 kN·m*
145-132	IPN260	H13-CG16896	5,000	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 158,3**	**τ = 28,5**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 1398,6 kN*	*M_{rdx} = 135,6 kN·m*	*M_{rdy} = 24,8 kN·m*
105-107	IPE-180	H13-CG32256	0,000	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 94,4**	**τ = 2,1**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 626,0 kN*	*M_{rdx} = 41,8 kN·m*	*M_{rdy} = 8,9 kN·m*
112-109	HEB240	H14-CG17920	6,000	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 38,7**	**τ = -3,7**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 2675,2 kN*	*M_{rdx} = 257,1 kN·m*	*M_{rdy} = 125,2 kN·m*
135-112	IPN260	H1-CG17920	0,000	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 191,3**	**τ = 35,6**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 1398,6 kN*	*M_{rdx} = 135,6 kN·m*	*M_{rdy} = 24,8 kN·m*
100-113	RC-IPE-550	H13-CG16896	1,573	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 54,5**	**τ = 0,7**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 3381,9 kN*	*M_{rdx} = 665,0 kN·m*	*M_{rdy} = 98,8 kN·m*
153-140	RC-IPE-550	H14-CG31232	1,573	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 56,4**	**τ = -1,6**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 3381,9 kN*	*M_{rdx} = 665,0 kN·m*	*M_{rdy} = 98,8 kN·m*
306-94	HEB240	H14-CG14336	4,602	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 29,7**	**τ = -4,8**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 2675,2 kN*	*M_{rdx} = 257,1 kN·m*	*M_{rdy} = 125,2 kN·m*
311-307	UPN-160	H15-CG512	1,094	3	x'=44,9 y'=80,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 66,8**	**τ = 0,0**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 628,6 kN*	*M_{rdx} = 30,4 kN·m*	*M_{rdy} = 4,8 kN·m*

572-573	RC-IPE-550	H14-CG16896	0,000	3	x'=105,0 y'=249,9	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 24,6**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4406,5 kN*	*M_{rdx} = 725,5 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
576-577	RC-IPE-550	H15-CG17920	0,800	3	x'=0,0 y'=413,7	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 158,6**	**τ = 22,4**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 5152,8 kN*	*M_{rdx} = 1106,6 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
609-610	RC-IPE-550	H15-CG16896	0,800	3	x'=0,0 y'=413,7	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 53,3**	**τ = 5,3**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 5152,8 kN*	*M_{rdx} = 1106,6 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
628-629	RC-IPE-550	H13-CG0	0,469	3	x'=-105,0 y'=413,7	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 9,8**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 5152,8 kN*	*M_{rdx} = 1106,6 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
636-637	RC-IPE-550	H15-CG32256	0,469	3	x'=105,0 y'=249,9	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 28,3**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4406,5 kN*	*M_{rdx} = 725,5 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
651-652	RC-IPE-550	H14-CG16896	0,083	3	x'=-105,0 y'=-346,9	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 24,1**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4406,5 kN*	*M_{rdx} = 725,5 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
681-152	RC-IPE-550	H14-CG17920	1,877	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 50,0**	**τ = -3,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 3381,9 kN*	*M_{rdx} = 665,0 kN·m*	*M_{rdy} = 98,8 kN·m*
688-687	RC-IPE-550	H14-CG17920	0,800	3	x'=0,0 y'=-346,9	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 27,7**	**τ = -4,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4406,5 kN*	*M_{rdx} = 725,5 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
695-696	RC-IPE-550	H16-CG14336	0,381	3	x'=105,0 y'=249,9	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 19,1**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4406,5 kN*	*M_{rdx} = 725,5 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
703-704	RC-IPE-550	H15-CG32256	0,800	3	x'=0,0 y'=413,7	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 27,2**	**τ = -4,7**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 5152,8 kN*	*M_{rdx} = 1106,6 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
713-714	RC-IPE-550	H14-CG31232	3,451	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 56,9**	**τ = -0,7**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 3381,9 kN*	*M_{rdx} = 665,0 kN·m*	*M_{rdy} = 98,8 kN·m*

711-706	RC-IPE-550	H13-CG16896	0,800	3	x'=0,0 y'=-346,9	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 35,1**	**τ = -3,5**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4406,5 kN*	*M_{rdx} = 725,5 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
872-579	HEA-280	H15-CG17920	3,113	3	x'=-140,0 y'=135,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 134,8**	**τ = 0,0**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 2548,3 kN*	*M_{rdx} = 264,5 kN·m*	*M_{rdy} = 89,0 kN·m*
19-703	RC-IPE-550	H15-CG32256	0,599	3	x'=105,0 y'=492,5	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 37,0**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 5526,0 kN*	*M_{rdx} = 1358,0 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
99-14	IPN260	H13-CG0	0,000	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 156,4**	**τ = 28,1**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 1398,6 kN*	*M_{rdx} = 135,6 kN·m*	*M_{rdy} = 24,8 kN·m*
20-22	HEB400	H15-CG32256	9,500	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 60,4**	**τ = 9,2**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4992,1 kN*	*M_{rdx} = 786,4 kN·m*	*M_{rdy} = 276,4 kN·m*
4-73	HEA-240	H16-CG1024	0,000	3	x'=120,0 y'=-115,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 88,3**	**τ = 0,0**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 2011,4 kN*	*M_{rdx} = 176,8 kN·m*	*M_{rdy} = 60,5 kN·m*
295-296	UPN-160	H7-CG0	0,000	3	x'=44,9 y'=-80,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 41,1**	**τ = 0,0**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 628,6 kN*	*M_{rdx} = 30,4 kN·m*	*M_{rdy} = 4,8 kN·m*
296-90	UPN-160	H13-CG0	2,330	3	x'=44,9 y'=80,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 39,0**	**τ = 0,0**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 628,6 kN*	*M_{rdx} = 30,4 kN·m*	*M_{rdy} = 4,8 kN·m*
109-94	IPN260	H2-CG17408	5,000	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 154,9**	**τ = -29,7**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 1398,6 kN*	*M_{rdx} = 135,6 kN·m*	*M_{rdy} = 24,8 kN·m*
154-156	IPE-180	H14-CG31232	0,000	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 90,3**	**τ = 2,0**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 626,0 kN*	*M_{rdx} = 41,8 kN·m*	*M_{rdy} = 8,9 kN·m*
98-99	HEA-240	H14-CG17920	5,050	3	x'=-120,0 y'=115,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 84,4**	**τ = 0,0**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 2011,4 kN*	*M_{rdx} = 176,8 kN·m*	*M_{rdy} = 60,5 kN·m*
574-575	RC-IPE-550	H15-CG17920	0,000	3	x'=0,0 y'=413,7	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 43,8**	**τ = -5,3**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 5152,8 kN*	*M_{rdx} = 1106,6 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*

598-596	RC-IPE-550	H15-CG17920	0,800	3	x'=0,0 y'=413,7	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 57,1**	**τ = 5,3**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 5152,8 kN*	*M_{rdx} = 1106,6 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
613-611	RC-IPE-550	H15-CG17920	0,800	3	x'=0,0 y'=413,7	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 53,3**	**τ = 5,4**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 5152,8 kN*	*M_{rdx} = 1106,6 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
619-286	RC-IPE-550	H15-CG16896	0,000	3	x'=-105,0 y'=492,5	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 76,7**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 5526,0 kN*	*M_{rdx} = 1358,0 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
634-632	RC-IPE-550	H15-CG31232	0,000	3	x'=105,0 y'=-346,9	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 30,0**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4406,5 kN*	*M_{rdx} = 725,5 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
657-658	RC-IPE-550	H13-CG32256	0,083	3	x'=105,0 y'=-346,9	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 21,7**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4406,5 kN*	*M_{rdx} = 725,5 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
664-663	RC-IPE-550	H15-CG17920	0,800	3	x'=0,0 y'=413,7	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 162,8**	**τ = -22,6**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 5152,8 kN*	*M_{rdx} = 1106,6 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
720-721	RC-IPE-550	H15-CG17920	0,800	3	x'=-105,0 y'=333,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 20,9**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4779,7 kN*	*M_{rdx} = 892,8 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
872-873	IPN180	H14-CG15872	0,000	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 167,2**	**τ = 24,6**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 730,7 kN*	*M_{rdx} = 49,4 kN·m*	*M_{rdy} = 9,7 kN·m*
201-202	HEB400	H14-CG1024	5,050	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 52,3**	**τ = 5,8**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4992,1 kN*	*M_{rdx} = 786,4 kN·m*	*M_{rdy} = 276,4 kN·m*
107-120	RC-IPE-550	H15-CG16896	0,000	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 83,5**	**τ = -6,5**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 3381,9 kN*	*M_{rdx} = 665,0 kN·m*	*M_{rdy} = 98,8 kN·m*
154-141	RC-IPE-550	H14-CG31232	3,504	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 59,1**	**τ = 0,6**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 3381,9 kN*	*M_{rdx} = 665,0 kN·m*	*M_{rdy} = 98,8 kN·m*

204-157	IPE-180	H14-CG1536	0,000	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 38,9**	**τ = 2,2**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 626,0 kN*	*M_{rdx} = 41,8 kN·m*	*M_{rdy} = 8,9 kN·m*
573-574	RC-IPE-550	H15-CG17920	0,000	3	x'=0,0 y'=333,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 29,5**	**τ = 4,7**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4779,7 kN*	*M_{rdx} = 892,8 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
580-581	RC-IPE-550	H15-CG17920	0,000	3	x'=0,0 y'=333,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 100,8**	**τ = -25,9**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4779,7 kN*	*M_{rdx} = 892,8 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
113-588	RC-IPE-550	H14-CG16896	0,162	3	x'=-105,0 y'=-346,9	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 33,6**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4406,5 kN*	*M_{rdx} = 725,5 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
640-641	RC-IPE-550	H15-CG32256	0,469	3	x'=0,0 y'=333,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 28,2**	**τ = -5,5**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4779,7 kN*	*M_{rdx} = 892,8 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
143-662	RC-IPE-550	H15-CG17920	0,646	3	x'=0,0 y'=-80,5	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 103,4**	**τ = -58,3**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4406,5 kN*	*M_{rdx} = 725,5 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
213-677	RC-IPE-550	H15-CG24064	0,599	3	x'=-105,0 y'=492,5	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 40,5**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 5526,0 kN*	*M_{rdx} = 1358,0 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
685-686	RC-IPE-550	H15-CG31232	0,000	3	x'=0,0 y'=413,7	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 26,9**	**τ = 4,8**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 5152,8 kN*	*M_{rdx} = 1106,6 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
716-717	RC-IPE-550	H15-CG17920	0,800	3	x'=0,0 y'=333,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 29,6**	**τ = 4,8**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4779,7 kN*	*M_{rdx} = 892,8 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
226-228	HEA-260	H14-CG1024	0,000	3	x'=130,0 y'=-125,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 219,4**	**τ = 0,0**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 2273,3 kN*	*M_{rdx} = 219,0 kN·m*	*M_{rdy} = 73,9 kN·m*
870-871	IPN180	H13-CG14848	0,000	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 170,5**	**τ = -24,1**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 730,7 kN*	*M_{rdx} = 49,4 kN·m*	*M_{rdy} = 9,7 kN·m*
298-297	IPN120	H13-CG0	0,333	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 121,7**	**τ = -10,9**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 371,9 kN*	*M_{rdx} = 16,8 kN·m*	*M_{rdy} = 3,6 kN·m*

14-4	HEB240	H15-CG512	6,000	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 16,9**	**τ = 3,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 2675,2 kN*	*M_{rdx} = 257,1 kN·m*	*M_{rdy} = 125,2 kN·m*
31-647	RC-IPE-550	H15-CG16896	0,269	3	x'=105,0 y'=492,5	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 39,4**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 5526,0 kN*	*M_{rdx} = 1358,0 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
23-25	HEB400	H15-CG32256	0,000	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 58,3**	**τ = 8,2**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4992,1 kN*	*M_{rdx} = 786,4 kN·m*	*M_{rdy} = 276,4 kN·m*
308-309	IPN100	H7-CG512	0,333	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 224,3**	**τ = 14,5**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 277,6 kN*	*M_{rdx} = 10,5 kN·m*	*M_{rdy} = 2,3 kN·m*
304-88	UPN-160	H14-CG512	0,000	3	x'=-20,1 y'=80,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 21,8**	**τ = 0,0**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 628,6 kN*	*M_{rdx} = 30,4 kN·m*	*M_{rdy} = 4,8 kN·m*
111-112	HEA-240	H13-CG0	5,050	3	x'=120,0 y'=115,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 107,4**	**τ = 0,0**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 2011,4 kN*	*M_{rdx} = 176,8 kN·m*	*M_{rdy} = 60,5 kN·m*
156-143	RC-IPE-550	H15-CG17920	0,000	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 80,2**	**τ = -6,6**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 3381,9 kN*	*M_{rdx} = 665,0 kN·m*	*M_{rdy} = 98,8 kN·m*
121-230	IPE-180	H13-CG14848	6,000	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 7,4**	**τ = -0,8**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 626,0 kN*	*M_{rdx} = 41,8 kN·m*	*M_{rdy} = 8,9 kN·m*
571-243	RC-IPE-550	H15-CG16896	0,800	3	x'=105,0 y'=492,5	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 65,1**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 5526,0 kN*	*M_{rdx} = 1358,0 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
581-582	RC-IPE-550	H15-CG17920	0,000	3	x'=0,0 y'=413,7	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 158,4**	**τ = -22,5**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 5152,8 kN*	*M_{rdx} = 1106,6 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
141-615	RC-IPE-550	H13-CG16896	0,000	3	x'=0,0 y'=-346,9	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 37,1**	**τ = 4,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4406,5 kN*	*M_{rdx} = 725,5 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*

632-100	RC-IPE-550	H13-CG17920	3,200	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 50,1**	**τ = -2,7**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 3381,9 kN*	*M_{rdx} = 665,0 kN·m*	*M_{rdy} = 98,8 kN·m*
652-105	RC-IPE-550	H13-CG31232	3,200	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 56,3**	**τ = -1,8**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 3381,9 kN*	*M_{rdx} = 665,0 kN·m*	*M_{rdy} = 98,8 kN·m*
677-678	RC-IPE-550	H15-CG31232	0,800	3	x'=0,0 y'=413,7	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 27,4**	**τ = -4,8**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 5152,8 kN*	*M_{rdx} = 1106,6 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
684-682	RC-IPE-550	H15-CG16896	0,800	3	x'=-105,0 y'=333,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 23,6**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4779,7 kN*	*M_{rdx} = 892,8 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
691-689	RC-IPE-550	H15-CG16896	0,800	3	x'=0,0 y'=413,7	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 24,6**	**τ = -5,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 5152,8 kN*	*M_{rdx} = 1106,6 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
699-700	RC-IPE-550	H15-CG31232	0,800	3	x'=-105,0 y'=333,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 22,4**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4779,7 kN*	*M_{rdx} = 892,8 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
717-718	RC-IPE-550	H15-CG16896	0,800	3	x'=0,0 y'=413,7	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 44,1**	**τ = 5,4**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 5152,8 kN*	*M_{rdx} = 1106,6 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
119-792	HEA-260	H13-CG1536	0,000	3	x'=-130,0 y'=125,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 235,9**	**τ = 0,0**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 2273,3 kN*	*M_{rdx} = 219,0 kN·m*	*M_{rdy} = 73,9 kN·m*
37-654	RC-IPE-550	H15-CG16896	0,269	3	x'=105,0 y'=492,5	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 34,5**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 5526,0 kN*	*M_{rdx} = 1358,0 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
35-37	HEB400	H15-CG32256	9,500	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 57,8**	**τ = 8,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4992,1 kN*	*M_{rdx} = 786,4 kN·m*	*M_{rdy} = 276,4 kN·m*
40-37	IPE-180	H13-CG32256	6,000	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 86,8**	**τ = -2,6**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 626,0 kN*	*M_{rdx} = 41,8 kN·m*	*M_{rdy} = 8,9 kN·m*

112-99	IPN260	H4-CG1024	5,000	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 174,2**	**τ = -30,8**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 1398,6 kN*	*M_{rdx} = 135,6 kN·m*	*M_{rdy} = 24,8 kN·m*
152-139	RC-IPE-550	H14-CG31232	3,504	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 57,0**	**τ = -1,5**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 3381,9 kN*	*M_{rdx} = 665,0 kN·m*	*M_{rdy} = 98,8 kN·m*
307-295	UPN-160	H7-CG14848	3,697	3	x'=44,9 y'=-80,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 57,0**	**τ = 0,0**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 628,6 kN*	*M_{rdx} = 30,4 kN·m*	*M_{rdy} = 4,8 kN·m*
579-580	RC-IPE-550	H15-CG17920	0,646	3	x'=0,0 y'=-80,5	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 103,1**	**τ = -58,1**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4406,5 kN*	*M_{rdx} = 725,5 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
593-594	RC-IPE-550	H15-CG17920	0,000	3	x'=105,0 y'=333,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 37,5**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4779,7 kN*	*M_{rdx} = 892,8 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
601-257	RC-IPE-550	H15-CG16896	0,800	3	x'=105,0 y'=492,5	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 62,6**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 5526,0 kN*	*M_{rdx} = 1358,0 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
630-627	RC-IPE-550	H13-CG16896	0,387	3	x'=-105,0 y'=-346,9	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 15,5**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4406,5 kN*	*M_{rdx} = 725,5 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
644-645	RC-IPE-550	H15-CG32256	0,469	3	x'=0,0 y'=333,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 28,2**	**τ = -5,5**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4779,7 kN*	*M_{rdx} = 892,8 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
120-661	RC-IPE-550	H15-CG17920	0,646	3	x'=0,0 y'=-80,5	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 103,4**	**τ = -58,3**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4406,5 kN*	*M_{rdx} = 725,5 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
698-699	RC-IPE-550	H15-CG31232	0,800	3	x'=0,0 y'=413,7	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 26,9**	**τ = -4,7**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 5152,8 kN*	*M_{rdx} = 1106,6 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
705-702	RC-IPE-550	H13-CG31232	0,800	3	x'=105,0 y'=-346,9	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 34,0**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4406,5 kN*	*M_{rdx} = 725,5 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*

707-716	RC-IPE-550	H14-CG17920	0,800	3	x'=0,0 y'=249,9	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 23,1**	**τ = 2,2**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4406,5 kN*	*M_{rdx} = 725,5 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
718-719	RC-IPE-550	H15-CG16896	0,000	3	x'=105,0 y'=492,5	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 65,6**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 5526,0 kN*	*M_{rdx} = 1358,0 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
202-867	HEB400	H15-CG16896	0,000	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 50,7**	**τ = -8,8**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4992,1 kN*	*M_{rdx} = 786,4 kN·m*	*M_{rdy} = 276,4 kN·m*
871-583	HEA-280	H15-CG31232	3,113	3	x'=140,0 y'=135,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 113,6**	**τ = 0,0**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 2548,3 kN*	*M_{rdx} = 264,5 kN·m*	*M_{rdy} = 89,0 kN·m*
723-4	HEA-240	H13-CG512	1,953	3	x'=-120,0 y'=115,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 94,5**	**τ = 0,0**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 2011,4 kN*	*M_{rdx} = 176,8 kN·m*	*M_{rdy} = 60,5 kN·m*
148-145	HEB240	H13-CG16384	6,000	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 34,2**	**τ = -2,6**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 2675,2 kN*	*M_{rdx} = 257,1 kN·m*	*M_{rdy} = 125,2 kN·m*
144-145	HEA-280	H13-CG512	5,050	3	x'=140,0 y'=135,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 145,9**	**τ = 0,0**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 2548,3 kN*	*M_{rdx} = 264,5 kN·m*	*M_{rdy} = 89,0 kN·m*
146-583	RC-IPE-550	H15-CG17920	5,077	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 81,5**	**τ = -6,2**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 3381,9 kN*	*M_{rdx} = 665,0 kN·m*	*M_{rdy} = 98,8 kN·m*
312-295	UPN-160	H14-CG14336	1,094	3	x'=44,9 y'=80,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 41,7**	**τ = 0,0**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 628,6 kN*	*M_{rdx} = 30,4 kN·m*	*M_{rdy} = 4,8 kN·m*
116-605	RC-IPE-550	H15-CG17920	0,000	3	x'=0,0 y'=185,9	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 33,0**	**τ = 9,7**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4406,5 kN*	*M_{rdx} = 725,5 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
645-646	RC-IPE-550	H15-CG16896	0,000	3	x'=-105,0 y'=249,9	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 28,4**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4406,5 kN*	*M_{rdx} = 725,5 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*

675-150	RC-IPE-550	H14-CG32256	1,877	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 48,7**	**τ = -3,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 3381,9 kN*	*M_{rdx} = 665,0 kN·m*	*M_{rdy} = 98,8 kN·m*
682-681	RC-IPE-550	H14-CG17920	0,800	3	x'=0,0 y'=-346,9	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 27,3**	**τ = -4,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4406,5 kN*	*M_{rdx} = 725,5 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
207-698	RC-IPE-550	H15-CG31232	0,599	3	x'=-105,0 y'=492,5	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 36,7**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 5526,0 kN*	*M_{rdx} = 1358,0 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
788-109	HEA-280	H16-CG1024	0,000	3	x'=140,0 y'=-135,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 200,6**	**τ = 0,0**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 2548,3 kN*	*M_{rdx} = 264,5 kN·m*	*M_{rdy} = 89,0 kN·m*
873-95	HEA-280	H16-CG15360	0,000	3	x'=140,0 y'=-135,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 72,9**	**τ = 0,0**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 2548,3 kN*	*M_{rdx} = 264,5 kN·m*	*M_{rdy} = 89,0 kN·m*
310-723	IPN100	H7-CG14336	4,602	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 44,2**	**τ = -0,7**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 277,6 kN*	*M_{rdx} = 10,5 kN·m*	*M_{rdy} = 2,3 kN·m*
118-120	IPE-180	H13-CG32256	6,000	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 103,1**	**τ = 2,3**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 626,0 kN*	*M_{rdx} = 41,8 kN·m*	*M_{rdy} = 8,9 kN·m*
198-145	IPN260	H13-CG0	5,000	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 170,1**	**τ = 30,0**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 1398,6 kN*	*M_{rdx} = 135,6 kN·m*	*M_{rdy} = 24,8 kN·m*
146-149	IPE-180	H14-CG32256	0,000	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 60,4**	**τ = -1,2**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 626,0 kN*	*M_{rdx} = 41,8 kN·m*	*M_{rdy} = 8,9 kN·m*
286-130	IPE-180	H15-CG15872	6,000	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 7,7**	**τ = 0,9**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 626,0 kN*	*M_{rdx} = 41,8 kN·m*	*M_{rdy} = 8,9 kN·m*
568-569	RC-IPE-550	H13-CG17920	0,000	3	x'=-105,0 y'=249,9	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 26,2**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4406,5 kN*	*M_{rdx} = 725,5 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
575-243	RC-IPE-550	H15-CG17920	0,800	3	x'=-105,0 y'=492,5	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 65,1**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 5526,0 kN*	*M_{rdx} = 1358,0 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*

584-230	RC-IPE-550	H15-CG17920	0,800	3	x'=105,0 y'=492,5	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 76,0**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 5526,0 kN*	*M_{rdx} = 1358,0 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
592-248	RC-IPE-550	H15-CG16896	0,800	3	x'=-105,0 y'=492,5	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 63,4**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 5526,0 kN*	*M_{rdx} = 1358,0 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
115-599	RC-IPE-550	H15-CG17920	0,000	3	x'=0,0 y'=185,9	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 33,0**	**τ = 9,7**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4406,5 kN*	*M_{rdx} = 725,5 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
606-607	RC-IPE-550	H15-CG17920	0,800	3	x'=0,0 y'=413,7	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 57,1**	**τ = 5,3**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 5152,8 kN*	*M_{rdx} = 1106,6 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
612-613	RC-IPE-550	H15-CG17920	0,800	3	x'=0,0 y'=333,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 36,8**	**τ = 4,7**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4779,7 kN*	*M_{rdx} = 892,8 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
643-644	RC-IPE-550	H15-CG32256	0,469	3	x'=105,0 y'=413,7	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 36,4**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 5152,8 kN*	*M_{rdx} = 1106,6 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
647-649	RC-IPE-550	H15-CG16896	0,469	3	x'=105,0 y'=413,7	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 35,8**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 5152,8 kN*	*M_{rdx} = 1106,6 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
658-107	RC-IPE-550	H16-CG1024	0,903	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 19,6**	**τ = -1,3**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 3381,9 kN*	*M_{rdx} = 665,0 kN·m*	*M_{rdy} = 98,8 kN·m*
665-146	RC-IPE-550	H15-CG32256	0,871	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 19,3**	**τ = -1,1**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 3381,9 kN*	*M_{rdx} = 665,0 kN·m*	*M_{rdy} = 98,8 kN·m*
673-674	RC-IPE-550	H15-CG31232	0,800	3	x'=-105,0 y'=333,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 23,7**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4779,7 kN*	*M_{rdx} = 892,8 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
678-679	RC-IPE-550	H15-CG31232	0,800	3	x'=-105,0 y'=333,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 23,5**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4779,7 kN*	*M_{rdx} = 892,8 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*

109-872	HEA-280	H13-CG16896	0,000	3	x'=140,0 y'=135,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 124,7**	**τ = 0,0**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 2548,3 kN*	*M_{rdx} = 264,5 kN·m*	*M_{rdy} = 89,0 kN·m*
309-310	IPN100	H7-CG512	1,065	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 83,2**	**τ = 8,8**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 277,6 kN*	*M_{rdx} = 10,5 kN·m*	*M_{rdy} = 2,3 kN·m*
142-791	HEA-260	H14-CG512	0,000	3	x'=130,0 y'=125,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 229,4**	**τ = 0,0**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 2273,3 kN*	*M_{rdx} = 219,0 kN·m*	*M_{rdy} = 73,9 kN·m*
108-788	HEA-280	H13-CG0	4,300	3	x'=140,0 y'=135,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 162,8**	**τ = 0,0**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 2548,3 kN*	*M_{rdx} = 264,5 kN·m*	*M_{rdy} = 89,0 kN·m*
105-118	RC-IPE-550	H13-CG32256	4,794	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 63,1**	**τ = -0,7**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 3381,9 kN*	*M_{rdx} = 665,0 kN·m*	*M_{rdy} = 98,8 kN·m*
104-117	RC-IPE-550	H13-CG32256	3,504	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 58,7**	**τ = -2,2**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 3381,9 kN*	*M_{rdx} = 665,0 kN·m*	*M_{rdy} = 98,8 kN·m*
583-578	RC-IPE-550	H15-CG17920	0,646	3	x'=0,0 y'=-80,5	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 102,7**	**τ = -57,8**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4406,5 kN*	*M_{rdx} = 725,5 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
590-591	RC-IPE-550	H15-CG16896	0,000	3	x'=-105,0 y'=333,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 36,9**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4779,7 kN*	*M_{rdx} = 892,8 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
605-606	RC-IPE-550	H15-CG17920	0,000	3	x'=0,0 y'=333,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 40,9**	**τ = 4,7**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4779,7 kN*	*M_{rdx} = 892,8 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
617-618	RC-IPE-550	H15-CG17920	0,800	3	x'=-105,0 y'=-397,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 39,2**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4779,7 kN*	*M_{rdx} = 892,8 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
631-633	RC-IPE-550	H15-CG31232	0,469	3	x'=105,0 y'=413,7	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 38,3**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 5152,8 kN*	*M_{rdx} = 1106,6 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*

642-102	RC-IPE-550	H13-CG31232	3,200	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 53,7**	**τ = -2,4**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 3381,9 kN*	*M_{rdx} = 665,0 kN·m*	*M_{rdy} = 98,8 kN·m*
670-672	RC-IPE-550	H14-CG16896	0,800	3	x'=0,0 y'=-346,9	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 26,4**	**τ = -4,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4406,5 kN*	*M_{rdx} = 725,5 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
687-153	RC-IPE-550	H14-CG32256	1,877	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 49,9**	**τ = -3,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 3381,9 kN*	*M_{rdx} = 665,0 kN·m*	*M_{rdy} = 98,8 kN·m*
217-219	HEB400	H15-CG31232	0,000	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 58,1**	**τ = -8,2**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4992,1 kN*	*M_{rdx} = 786,4 kN·m*	*M_{rdy} = 276,4 kN·m*
870-146	HEA-280	H13-CG16384	0,000	3	x'=-140,0 y'=-135,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 37,1**	**τ = 0,0**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 2548,3 kN*	*M_{rdx} = 264,5 kN·m*	*M_{rdy} = 89,0 kN·m*
25-639	RC-IPE-550	H15-CG31232	0,269	3	x'=105,0 y'=492,5	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 40,5**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 5526,0 kN*	*M_{rdx} = 1358,0 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
38-40	HEA-260	H13-CG512	0,000	3	x'=-130,0 y'=125,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 178,9**	**τ = 0,0**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 2273,3 kN*	*M_{rdx} = 219,0 kN·m*	*M_{rdy} = 73,9 kN·m*
10-312	UPN-160	H15-CG512	0,000	3	x'=44,9 y'=-80,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 56,6**	**τ = 0,0**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 628,6 kN*	*M_{rdx} = 30,4 kN·m*	*M_{rdy} = 4,8 kN·m*
307-87	UPN-160	H13-CG14336	3,802	3	x'=44,9 y'=-80,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 37,8**	**τ = 0,0**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 628,6 kN*	*M_{rdx} = 30,4 kN·m*	*M_{rdy} = 4,8 kN·m*
147-148	HEA-240	H13-CG512	5,050	3	x'=120,0 y'=115,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 88,1**	**τ = 0,0**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 2011,4 kN*	*M_{rdx} = 176,8 kN·m*	*M_{rdy} = 60,5 kN·m*
93-94	HEA-280	H14-CG512	5,050	3	x'=-140,0 y'=135,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 142,3**	**τ = 0,0**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 2548,3 kN*	*M_{rdx} = 264,5 kN·m*	*M_{rdy} = 89,0 kN·m*
141-143	IPE-180	H14-CG31232	6,000	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 100,4**	**τ = 2,2**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 626,0 kN*	*M_{rdx} = 41,8 kN·m*	*M_{rdy} = 8,9 kN·m*

583-136	IPE-180	H14-CG31232	6,000	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 61,7**	**τ = -1,2**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 626,0 kN*	*M_{rdx} = 41,8 kN·m*	*M_{rdy} = 8,9 kN·m*
101-114	RC-IPE-550	H13-CG31232	1,573	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 56,9**	**τ = -2,2**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 3381,9 kN*	*M_{rdx} = 665,0 kN·m*	*M_{rdy} = 98,8 kN·m*
589-584	RC-IPE-550	H15-CG17920	0,800	3	x'=0,0 y'=-449,5	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 48,1**	**τ = 6,5**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 5152,8 kN*	*M_{rdx} = 1106,6 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
596-257	RC-IPE-550	H15-CG16896	0,800	3	x'=-105,0 y'=492,5	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 62,6**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 5526,0 kN*	*M_{rdx} = 1358,0 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
603-604	RC-IPE-550	H15-CG16896	0,800	3	x'=0,0 y'=413,7	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 57,2**	**τ = -5,3**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 5152,8 kN*	*M_{rdx} = 1106,6 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
611-273	RC-IPE-550	H15-CG16896	0,000	3	x'=-105,0 y'=492,5	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 63,5**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 5526,0 kN*	*M_{rdx} = 1358,0 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
618-619	RC-IPE-550	H15-CG16896	0,800	3	x'=0,0 y'=-449,5	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 49,3**	**τ = 6,5**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 5152,8 kN*	*M_{rdx} = 1106,6 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
633-634	RC-IPE-550	H15-CG31232	0,469	3	x'=0,0 y'=-397,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 31,6**	**τ = -7,2**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4779,7 kN*	*M_{rdx} = 892,8 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
648-104	RC-IPE-550	H13-CG31232	3,200	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 53,4**	**τ = -2,3**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 3381,9 kN*	*M_{rdx} = 665,0 kN·m*	*M_{rdy} = 98,8 kN·m*
671-669	RC-IPE-550	H15-CG32256	0,800	3	x'=0,0 y'=413,7	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 30,3**	**τ = -5,3**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 5152,8 kN*	*M_{rdx} = 1106,6 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
228-693	RC-IPE-550	H16-CG31232	0,599	3	x'=105,0 y'=492,5	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 12,7**	**τ = 0,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 5526,0 kN*	*M_{rdx} = 1358,0 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*

700-697	RC-IPE-550	H14-CG17920	0,000	3	x'=0,0 y'=-346,9	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 26,2**	**τ = -4,1**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4406,5 kN*	*M_{rdx} = 725,5 kN·m*	*M_{rdy} = 95,7 kN·m*
205-207	HEB400	H15-CG31232	0,000	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 58,5**	**τ = -9,0**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4992,1 kN*	*M_{rdx} = 786,4 kN·m*	*M_{rdy} = 276,4 kN·m*
789-132	HEA-280	H16-CG0	0,750	3	x'=-140,0 y'=-135,0	T. Von Mises (Dist. Elást.)	**σ_{VM} = 201,4**	**τ = 0,0**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 2548,3 kN*	*M_{rdx} = 264,5 kN·m*	*M_{rdy} = 89,0 kN·m*
796-216	HEB400	H15-CG31232	5,200	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 60,2**	**τ = -8,2**	σ_u = 252,4	*N_{rd} = 4992,1 kN*	*M_{rdx} = 786,4 kN·m*	*M_{rdy} = 276,4 kN·m*
869-870	IPN180	H13-CG14848	0,000	1		T. Normales (Dist. Plást.)	**σ_{PL} = 165,0**	**τ = -23,9**	σ_u = 261,9	*N_{rd} = 730,7 kN*	*M_{rdx} = 49,4 kN·m*	*M_{rdy} = 9,7 kN·m*

PANDEO POR COMPRESIÓN Y FLEXIÓN

Nudos extremos	Perfil Sección	Hipótesis	Distancia Origen (m)	Clase Sección	L (m)	χ	σ (N/mm²)	σ_u (N/mm²)	Parámetros de cálculo
28-643	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
34-715	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
579-113	IPE-180	H15-CG1024	6,000	Plástica o Compacta	0,6	0,9	**20,9**	261,9	**N 4,8 kN; M_x 2,982 kN·m; β_x 0,61;** λ_x 0,6; ; ;
588-589	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
595-248	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
602-603	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --

610-273	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
639-640	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
654-653	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
662-660	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
669-670	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
676-673	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
795-796	IPN240	H16-CG14336	0,000	Plástica o Compacta	0,4	1,0	**149,6**	261,9	**N 7,9 kN; M_x 61,552 kN·m; β_x 0,56;** λ_x 0,4; ; ;
14-16	HEB400	H9-CG1280	0,000	Plástica o Compacta	0,5	0,9	**41,3**	252,4	**N 60,6 kN; M_x 113,661 kN·m; M_y 1,504 kN·m;** β_x 1,57; λ_x 0,5; λ_y 0,5; ω 0,89
202-198	HEB240	H15-CG15872	6,000	Plástica o Compacta	0,5	0,9	**14,7**	252,4	**N 4,0 kN; M_x 14,603 kN·m; β_x 0,69;** λ_x 0,5; ; ;
149-136	RC-IPE-550	H14-CG16896	2,863	Plástica o Compacta	0,3	1,0	**43,9**	252,4	**N 6,2 kN; M_x 114,508 kN·m; β_x 1,00;** λ_x 0,3; ; ;
311-312	UPN-160	H5-CG14336	1,849	Elástica	0,7	0,7	**15,5**	261,9	**N 3,3 kN; M_x 1,570 kN·m; β_x 1,00;** λ_x 0,7; ec 80,0 mm; et 80,0 mm;
597-600	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
608-609	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --

635-638	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	--	--	**--; --; --;** --; --; --; --
667-668	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	--	--	**--; --; --;** --; --; --; --
210-676	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	--	--	**--; --; --;** --; --; --; --
216-683	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	--	--	**--; --; --;** --; --; --; --
225-691	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	--	--	**--; --; --;** --; --; --; --
714-712	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	--	--	**--; --; --;** --; --; --; --
297-723	HEA-240	H13-CG0	1,845	Elástica	0,2	1,0	**46,4**	261,9	**N 86,0 kN; M_x 12,690 kN·m; M_y 3,770 kN·m;** β_x 0,69; λ_x 0,1; λ_y 0,2; ω 0,99
135-132	HEB240	H15-CG17408	0,000	Plástica o Compacta	0,4	0,9	**26,3**	252,4	**N 13,3 kN; M_x 25,447 kN·m; β_x 0,63;** λ_x 0,4; ; ;
102-115	RC-IPE-550	H5-CG512	0,283	Plástica o Compacta	0,3	1,0	**25,9**	252,4	**N 0,1 kN; M_x 68,139 kN·m; β_x 1,00;** λ_x 0,3; ; ;
585-230	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	--	--	**--; --; --;** --; --; --; --
137-593	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	--	--	**--; --; --;** --; --; --; --
600-601	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	--	--	**--; --; --;** --; --; --; --
604-263	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	--	--	**--; --; --;** --; --; --; --
614-286	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	--	--	**--; --; --;** --; --; --; --

659-130	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
666-667	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
689-690	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
693-694	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
722-720	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
220-222	HEB400	H13-CG0	9,500	Plástica o Compacta	1,0	0,6	**49,0**	252,4	**N 10,7 kN; M_x 147,629 kN·m; M_y 0,741 kN·m;** β_x 1,57; λ_x 1,0; λ_y 1,0; ω 0,59
791-143	HEA-260	H12-CG14336	0,000	Elástica	1,2	0,5	**159,3**	261,9	**N 276,5 kN; M_x 15,232 kN·m; M_y 21,554 kN·m;** β_x 1,61; λ_x 1,2; λ_y 0,6; ω 0,49
795-213	HEB400	H16-CG14336	5,200	Plástica o Compacta	0,6	0,9	**36,9**	252,4	**N 24,9 kN; M_x 33,130 kN·m; M_y 27,166 kN·m;** β_x 1,57; λ_x 0,5; λ_y 0,6; ω 0,86
94-873	HEA-280	H13-CG15872	0,000	Elástica	0,4	0,9	**90,8**	261,9	**N 30,2 kN; M_x 27,550 kN·m; M_y 20,421 kN·m;** β_x 1,47; λ_x 0,4; λ_y 0,4; ω 0,91
22-635	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
94-4	IPN260	H1-CG17920	5,000	Plástica o Compacta	0,5	0,9	**132,4**	261,9	**N 7,6 kN; M_x 67,729 kN·m; β_x 0,99;** λ_x 0,5; ; ;
73-628	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
305-307	UPN-160	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,2	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --

99-304	HEB240	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Plástica o Compacta	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
295-92	UPN-160	H5-CG0	0,000	Elástica	0,3	0,9	**47,5**	261,9	**N 4,9 kN; M_x 5,241 kN·m; β_x 0,79;** λ_x 0,3; ec 80,0 mm; et 80,0 mm;
106-107	HEA-260	H14-CG512	0,000	Elástica	1,8	0,3	**157,2**	261,9	**N 35,8 kN; M_x 99,241 kN·m; M_y 6,456 kN·m;** β_x 1,61; λ_x 1,8; λ_y 0,9; ω 0,26
150-137	RC-IPE-550	H12-CG0	1,573	Plástica o Compacta	0,3	1,0	**24,5**	252,4	**N 36,6 kN; M_x 57,364 kN·m; β_x 1,00;** λ_x 0,3; ; ;
304-306	HEB240	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Plástica o Compacta	0,1	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
582-121	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
641-642	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
650-648	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
157-666	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
672-149	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Plástica o Compacta	0,1	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
680-151	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Plástica o Compacta	0,1	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
686-688	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
696-156	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Plástica o Compacta	0,1	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --

702-572	RC-IPE-550	H13-CG0	4,640	Plástica o Compacta	0,3	1,0	**45,2**	252,4	**N 3,8 kN; M_x 118,356 kN·m; β_x 1,00;** λ_x 0,3; ; ;
712-708	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
208-210	HEB400	H13-CG14336	0,000	Plástica o Compacta	1,0	0,6	**45,7**	252,4	**N 8,9 kN; M_x 139,262 kN·m; M_y 0,287 kN·m;** β_x 1,57; λ_x 1,0; λ_y 1,0; ω 0,59
29-31	HEB400	H16-CG0	0,000	Plástica o Compacta	1,0	0,6	**39,6**	252,4	**N 31,8 kN; M_x 101,005 kN·m; M_y 4,877 kN·m;** β_x 1,57; λ_x 1,0; λ_y 1,0; ω 0,59
305-88	UPN-160	H19-CG2048	3,802	Elástica	0,6	0,8	**30,9**	261,9	**N 4,1 kN; M_x 3,319 kN·m; β_x 0,86;** λ_x 0,6; ec 80,0 mm; et 80,0 mm;
155-156	HEA-260	H13-CG1536	0,000	Elástica	1,8	0,3	**153,3**	261,9	**N 30,9 kN; M_x 98,182 kN·m; M_y 6,326 kN·m;** β_x 1,61; λ_x 1,8; λ_y 0,9; ω 0,26
134-135	HEA-240	H15-CG1024	0,000	Elástica	0,6	0,8	**113,5**	261,9	**N 170,4 kN; M_x 34,354 kN·m; M_y 7,669 kN·m;** β_x 0,59; λ_x 0,3; λ_y 0,6; ω 0,76
95-100	IPE-180	H9-CG1280	0,000	Plástica o Compacta	0,6	0,9	**15,9**	261,9	**N 0,5 kN; M_x 2,507 kN·m; β_x 0,61;** λ_x 0,6; ; ;
577-121	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
136-586	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
138-597	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
139-602	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
117-612	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --

627-95	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Plástica o Compacta	0,2	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
649-650	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
656-657	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
661-664	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
204-671	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
679-680	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
694-695	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
710-711	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
709-719	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
145-870	HEA-280	H13-CG512	0,000	Elástica	0,4	0,9	**68,9**	261,9	**N 88,0 kN; M_x 28,733 kN·m; M_y 10,384 kN·m;** β_x 1,47; λ_x 0,4; λ_y 0,4; ω 0,91
871-872	IPN180	H13-CG512	6,000	Plástica o Compacta	0,6	0,9	**209,7**	261,9	**N 30,5 kN; M_x 37,307 kN·m; β_x 0,59;** λ_x 0,6; ; ;
309-305	UPN-160	H19-CG2048	0,000	Elástica	0,2	1,0	**30,8**	261,9	**N 4,7 kN; M_x 3,326 kN·m; β_x 0,97;** λ_x 0,2; ec 80,0 mm; et 80,0 mm;
17-19	HEB400	H16-CG0	9,500	Plástica o Compacta	1,0	0,6	**36,8**	252,4	**N 49,6 kN; M_x 86,918 kN·m; M_y 5,055 kN·m;** β_x 1,57; λ_x 1,0; λ_y 1,0; ω 0,59

310-311	UPN-160	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
132-871	HEA-280	H10-CG1024	0,000	Elástica	0,4	0,9	**63,7**	261,9	**N 106,6 kN; M_x 21,236 kN·m; M_y 10,399 kN·m;** β_x 1,47; λ_x 0,4; λ_y 0,4; ω 0,91
197-198	HEA-240	H14-CG1024	5,050	Elástica	0,6	0,8	**148,9**	261,9	**N 145,6 kN; M_x 30,229 kN·m; M_y 18,469 kN·m;** β_x 0,69; λ_x 0,4; λ_y 0,6; ω 0,78
95-579	RC-IPE-550	H15-CG17920	0,000	Plástica o Compacta	0,3	1,0	**74,6**	252,4	**N 219,3 kN; M_x 152,816 kN·m; β_x 1,00;** λ_x 0,3; ; ;
103-116	RC-IPE-550	H5-CG16384	4,794	Plástica o Compacta	0,3	1,0	**24,8**	252,4	**N 0,8 kN; M_x 65,091 kN·m; β_x 1,00;** λ_x 0,3; ; ;
591-595	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
140-608	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
616-614	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
655-656	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
663-130	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
219-685	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
692-154	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Plástica o Compacta	0,1	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
708-709	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --

131-789	HEA-280	H14-CG1024	4,300	Elástica	0,6	0,8	**168,1**	261,9	**N 156,1 kN; M_x 92,653 kN·m; M_y 19,402 kN·m;** β_x 1,47; λ_x 0,6; λ_y 0,5; ω 0,83
792-120	HEA-260	H12-CG15360	0,000	Elástica	1,2	0,5	**159,1**	261,9	**N 276,0 kN; M_x 15,242 kN·m; M_y 21,511 kN·m;** β_x 1,61; λ_x 1,2; λ_y 0,6; ω 0,49
214-796	HEB400	H13-CG14848	0,000	Plástica o Compacta	0,5	0,9	**69,8**	252,4	**N 56,5 kN; M_x 156,937 kN·m; M_y 17,863 kN·m;** β_x 1,57; λ_x 0,4; λ_y 0,5; ω 0,90
198-869	HEA-240	H16-CG0	3,100	Elástica	0,4	0,9	**119,0**	261,9	**N 99,5 kN; M_x 35,837 kN·m; M_y 11,954 kN·m;** β_x 0,69; λ_x 0,2; λ_y 0,4; ω 0,91
10-298	IPN120	H13-CG0	1,065	Plástica o Compacta	0,2	1,0	**83,6**	261,9	**N 5,2 kN; M_x 5,115 kN·m; β_x 0,94;** λ_x 0,2; ; ;
16-631	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
16-73	IPE-180	H15-CG0	6,000	Plástica o Compacta	0,5	0,9	**11,4**	261,9	**N 1,5 kN; M_x 1,713 kN·m; β_x 0,57;** λ_x 0,5; ; ;
308-14	HEB400	H15-CG512	0,000	Plástica o Compacta	0,2	1,0	**43,3**	252,4	**N 5,9 kN; M_x 69,656 kN·m; M_y 22,635 kN·m;** β_x 1,57; λ_x 0,2; λ_y 0,2; ω 1,00
306-87	UPN-160	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,1	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
132-109	IPN260	H1-CG512	0,000	Plástica o Compacta	0,7	0,9	**215,9**	261,9	**N 73,0 kN; M_x 103,647 kN·m; β_x 0,99;** λ_x 0,7; ; ;
202-148	IPN260	H13-CG17920	5,000	Plástica o Compacta	0,5	0,9	**146,9**	261,9	**N 77,4 kN; M_x 67,855 kN·m; β_x 0,98;** λ_x 0,5; ; ;
228-225	IPE-180	H16-CG1024	6,000	Plástica o Compacta	0,5	0,9	**40,3**	261,9	**N 3,4 kN; M_x 6,186 kN·m; β_x 0,56;** λ_x 0,5; ; ;
151-138	RC-IPE-550	H12-CG0	3,504	Plástica o Compacta	0,3	1,0	**25,3**	252,4	**N 45,6 kN; M_x 57,534 kN·m; β_x 1,00;** λ_x 0,3; ; ;

570-571	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
587-585	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
114-590	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
599-598	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
118-617	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
638-636	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
646-103	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Plástica o Compacta	0,2	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
668-665	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
674-675	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
683-684	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
690-692	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
706-707	RC-IPE-550	H13-CG31232	2,161	Plástica o Compacta	0,3	1,0	**55,9**	252,4	**N 1,9 kN; M_x 146,951 kN·m; β_x 1,00;** λ_x 0,3; ; ;
721-713	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
223-225	HEB400	H13-CG14336	0,000	Plástica o Compacta	1,0	0,6	**50,0**	252,4	**N 8,4 kN; M_x 150,234 kN·m; M_y 1,180 kN·m;** β_x 1,57; λ_x 1,0; λ_y 1,0; ω 0,59

791-792	IPN240	H14-CG14336	0,000	Plástica o Compacta	0,5	0,9	**138,6**	261,9	**N 7,6 kN; M_x 56,989 kN·m; β_x 0,64;** λ_x 0,5; ; ;
1-297	HEA-240	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,1	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
26-28	HEB400	H16-CG0	0,000	Plástica o Compacta	1,0	0,6	**39,0**	252,4	**N 66,7 kN; M_x 88,845 kN·m; M_y 5,146 kN·m;** β_x 1,57; λ_x 1,0; λ_y 1,0; ω 0,59
91-92	UPN-160	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
148-135	IPN260	H1-CG17920	5,000	Plástica o Compacta	0,6	0,9	**173,6**	261,9	**N 41,0 kN; M_x 85,542 kN·m; β_x 1,00;** λ_x 0,6; ; ;
569-570	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
578-576	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
586-587	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
594-592	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
607-263	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
615-616	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
629-630	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
637-101	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Plástica o Compacta	0,2	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
653-651	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --

660-659	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
697-568	RC-IPE-550	H12-CG0	3,350	Plástica o Compacta	0,3	1,0	**22,4**	252,4	**N 17,1 kN; M_x 55,615 kN·m; β_x 1,00;** λ_x 0,3; ; ;
704-705	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
715-710	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
222-722	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
211-795	HEB400	H13-CG14848	0,000	Plástica o Compacta	0,5	0,9	**68,1**	252,4	**N 60,3 kN; M_x 154,086 kN·m; M_y 16,684 kN·m;** β_x 1,57; λ_x 0,4; λ_y 0,5; ω 0,90
867-204	HEB400	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Plástica o Compacta	0,1	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
869-157	HEA-240	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,2	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
32-34	HEB400	H16-CG0	9,500	Plástica o Compacta	1,0	0,6	**40,6**	252,4	**N 48,3 kN; M_x 99,151 kN·m; M_y 5,092 kN·m;** β_x 1,57; λ_x 1,0; λ_y 1,0; ω 0,59
40-655	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
11-308	HEB400	H13-CG1024	3,097	Plástica o Compacta	0,3	1,0	**41,6**	252,4	**N 34,3 kN; M_x 43,159 kN·m; M_y 28,400 kN·m;** β_x 1,57; λ_x 0,3; λ_y 0,3; ω 0,95
298-296	UPN-160	H6-CG8192	0,000	Elástica	0,2	1,0	**10,1**	261,9	**N 0,0 kN; M_x 1,172 kN·m; β_x 0,97;** λ_x 0,2; ec 80,0 mm; et 80,0 mm;
89-90	UPN-160	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --

145-132	IPN260	H1-CG16896	5,000	Plástica o Compacta	0,5	0,9	**152,9**	261,9	**N 0,0 kN; M_x 79,204 kN·m; β_x 0,99;** λ_x 0,5; ; ;
105-107	IPE-180	H16-CG0	0,000	Plástica o Compacta	0,6	0,9	**56,4**	261,9	**N 6,9 kN; M_x 8,488 kN·m; β_x 0,63;** λ_x 0,6; ; ;
112-109	HEB240	H15-CG17408	0,000	Plástica o Compacta	0,4	0,9	**26,3**	252,4	**N 13,3 kN; M_x 25,443 kN·m; β_x 0,63;** λ_x 0,4; ; ;
135-112	IPN260	H1-CG17920	0,000	Plástica o Compacta	0,7	0,9	**191,3**	261,9	**N 42,8 kN; M_x 94,278 kN·m; β_x 1,00;** λ_x 0,7; ; ;
100-113	RC-IPE-550	H13-CG17920	1,573	Plástica o Compacta	0,3	1,0	**52,0**	252,4	**N 23,1 kN; M_x 132,515 kN·m; β_x 1,00;** λ_x 0,3; ; ;
153-140	RC-IPE-550	H12-CG0	1,573	Plástica o Compacta	0,3	1,0	**23,8**	252,4	**N 26,4 kN; M_x 57,476 kN·m; β_x 1,00;** λ_x 0,3; ; ;
306-94	HEB240	H15-CG17920	4,602	Plástica o Compacta	0,4	1,0	**21,3**	252,4	**N 12,2 kN; M_x 20,499 kN·m; β_x 0,78;** λ_x 0,4; ; ;
311-307	UPN-160	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,2	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
572-573	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
576-577	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
609-610	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
628-629	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
636-637	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
651-652	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --

681-152	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Plástica o Compacta	0,1	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
688-687	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
695-696	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
703-704	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
713-714	RC-IPE-550	H12-CG14336	3,451	Plástica o Compacta	0,3	1,0	**21,6**	252,4	**N 0,3 kN; M_x 56,769 kN·m; β_x 1,00;** λ_x 0,3; ; ;
711-706	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
872-579	HEA-280	H12-CG14336	3,113	Elástica	0,4	0,9	**96,4**	261,9	**N 253,5 kN; M_x 1,114 kN·m; M_y 22,661 kN·m;** β_x 1,47; λ_x 0,4; λ_y 0,4; ω 0,91
19-703	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
99-14	IPN260	H13-CG512	0,000	Plástica o Compacta	0,5	0,9	**151,4**	261,9	**N 61,8 kN; M_x 71,843 kN·m; β_x 0,98;** λ_x 0,5; ; ;
20-22	HEB400	H16-CG0	0,000	Plástica o Compacta	1,0	0,6	**38,9**	252,4	**N 66,7 kN; M_x 88,654 kN·m; M_y 5,141 kN·m;** β_x 1,57; λ_x 1,0; λ_y 1,0; ω 0,59
4-73	HEA-240	H16-CG1024	0,000	Elástica	0,5	0,8	**89,2**	261,9	**N 33,8 kN; M_x 35,006 kN·m; M_y 7,387 kN·m;** β_x 0,69; λ_x 0,4; λ_y 0,5; ω 0,83
295-296	UPN-160	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,2	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
296-90	UPN-160	H8-CG6144	0,000	Elástica	0,3	0,9	**17,4**	261,9	**N 0,0 kN; M_x 2,014 kN·m; β_x 0,80;** λ_x 0,3; ec 80,0 mm; et 80,0 mm;

109-94	IPN260	H1-CG512	0,000	Plástica o Compacta	0,5	0,9	**149,0**	261,9	**N 0,1 kN; M_x 77,170 kN·m; β_x 0,99;** λ_x 0,5; ; ;
154-156	IPE-180	H16-CG1024	0,000	Plástica o Compacta	0,6	0,9	**56,3**	261,9	**N 6,9 kN; M_x 8,480 kN·m; β_x 0,63;** λ_x 0,6; ; ;
98-99	HEA-240	H14-CG17920	5,050	Elástica	0,6	0,8	**90,2**	261,9	**N 138,4 kN; M_x 26,774 kN·m; M_y 6,163 kN·m;** β_x 0,59; λ_x 0,3; λ_y 0,6; ω 0,76
574-575	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
598-596	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
613-611	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
619-286	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
634-632	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
657-658	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
664-663	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
720-721	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
872-873	IPN180	H15-CG15872	0,000	Plástica o Compacta	0,5	0,9	**157,2**	261,9	**N 5,4 kN; M_x 29,280 kN·m; β_x 0,57;** λ_x 0,5; ; ;
201-202	HEB400	H14-CG1024	5,050	Plástica o Compacta	0,5	0,9	**52,9**	252,4	**N 70,7 kN; M_x 77,255 kN·m; M_y 26,263 kN·m;** β_x 1,57; λ_x 0,5; λ_y 0,5; ω 0,87

107-120	RC-IPE-550	H15-CG16896	0,000	Plástica o Compacta	0,3	1,0	**78,5**	252,4	**N 215,5 kN; M_x 163,798 kN·m; β_x 1,00;** λ_x 0,3; ; ;
154-141	RC-IPE-550	H14-CG32256	0,924	Plástica o Compacta	0,3	1,0	**32,6**	252,4	**N 25,5 kN; M_x 80,912 kN·m; β_x 1,00;** λ_x 0,3; ; ;
204-157	IPE-180	H14-CG1536	0,000	Plástica o Compacta	0,5	0,9	**37,4**	261,9	**N 5,3 kN; M_x 5,582 kN·m; β_x 0,53;** λ_x 0,5; ; ;
573-574	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
580-581	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
113-588	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
640-641	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
143-662	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
213-677	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
685-686	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
716-717	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
226-228	HEA-260	H13-CG1536	0,000	Elástica	1,1	0,5	**166,7**	261,9	**N 8,0 kN; M_x 45,992 kN·m; M_y 30,951 kN·m;** β_x 0,56; λ_x 0,6; λ_y 1,1; ω 0,48
870-871	IPN180	H13-CG14848	0,000	Plástica o Compacta	0,5	0,9	**170,3**	261,9	**N 24,6 kN; M_x 30,370 kN·m; β_x 0,59;** λ_x 0,5; ; ;
298-297	IPN120	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Plástica o Compacta	0,1	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --

14-4	HEB240	H15-CG1536	6,000	Plástica o Compacta	0,5	0,9	**14,9**	252,4	**N 10,0 kN; M_x 14,131 kN·m; β_x 0,69;** λ_x 0,5; ; ;
31-647	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
23-25	HEB400	H16-CG0	9,500	Plástica o Compacta	1,0	0,6	**36,0**	252,4	**N 34,1 kN; M_x 89,206 kN·m; M_y 4,831 kN·m;** β_x 1,57; λ_x 1,0; λ_y 1,0; ω 0,59
308-309	IPN100	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Plástica o Compacta	0,1	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
304-88	UPN-160	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,1	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
111-112	HEA-240	H15-CG0	0,000	Elástica	0,6	0,8	**114,1**	261,9	**N 170,4 kN; M_x 34,326 kN·m; M_y 7,825 kN·m;** β_x 0,59; λ_x 0,3; λ_y 0,6; ω 0,76
156-143	RC-IPE-550	H15-CG17920	0,000	Plástica o Compacta	0,3	1,0	**78,7**	252,4	**N 216,6 kN; M_x 164,242 kN·m; β_x 1,00;** λ_x 0,3; ; ;
121-230	IPE-180	H3-CG512	6,000	Plástica o Compacta	0,5	0,9	**5,7**	261,9	**N 0,1 kN; M_x 0,899 kN·m; β_x 0,55;** λ_x 0,5; ; ;
571-243	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
581-582	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
141-615	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
632-100	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Plástica o Compacta	0,2	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
652-105	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Plástica o Compacta	0,2	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --

677-678	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
684-682	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
691-689	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
699-700	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
717-718	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
119-792	HEA-260	H16-CG15360	0,000	Elástica	0,7	0,8	**197,7**	261,9	**N 291,4 kN; M_x 86,598 kN·m; M_y 14,239 kN·m;** β_x 1,61; λ_x 0,7; λ_y 0,4; ω 0,77
37-654	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
35-37	HEB400	H16-CG15360	0,000	Plástica o Compacta	1,0	0,6	**41,5**	252,4	**N 64,4 kN; M_x 97,547 kN·m; M_y 5,046 kN·m;** β_x 1,57; λ_x 1,0; λ_y 1,0; ω 0,59
40-37	IPE-180	H16-CG0	6,000	Plástica o Compacta	0,5	0,9	**40,6**	261,9	**N 3,4 kN; M_x 6,222 kN·m; β_x 0,56;** λ_x 0,5; ; ;
112-99	IPN260	H1-CG17920	5,000	Plástica o Compacta	0,6	0,9	**169,9**	261,9	**N 39,5 kN; M_x 83,751 kN·m; β_x 1,00;** λ_x 0,6; ; ;
152-139	RC-IPE-550	H12-CG0	3,504	Plástica o Compacta	0,3	1,0	**25,0**	252,4	**N 42,2 kN; M_x 57,576 kN·m; β_x 1,00;** λ_x 0,3; ; ;
307-295	UPN-160	H7-CG512	2,957	Elástica	0,6	0,8	**28,4**	261,9	**N 0,6 kN; M_x 3,246 kN·m; β_x 0,87;** λ_x 0,6; ec 80,0 mm; et 80,0 mm;
579-580	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --

593-594	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
601-257	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
630-627	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
644-645	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
120-661	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
698-699	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
705-702	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
707-716	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
718-719	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
202-867	HEB400	H10-CG0	3,100	Plástica o Compacta	0,3	1,0	**42,5**	252,4	**N 41,0 kN; M_x 60,414 kN·m; M_y 22,929 kN·m;** β_x 1,57; λ_x 0,3; λ_y 0,3; ω 0,95
871-583	HEA-280	H12-CG1024	3,113	Elástica	0,4	0,9	**84,8**	261,9	**N 253,6 kN; M_x 1,204 kN·m; M_y 18,690 kN·m;** β_x 1,47; λ_x 0,4; λ_y 0,4; ω 0,91
723-4	HEA-240	H13-CG512	1,953	Elástica	0,2	1,0	**94,7**	261,9	**N 79,3 kN; M_x 37,986 kN·m; M_y 6,441 kN·m;** β_x 0,69; λ_x 0,2; λ_y 0,2; ω 0,98
148-145	HEB240	H15-CG17920	0,000	Plástica o Compacta	0,4	0,9	**21,8**	252,4	**N 11,9 kN; M_x 21,009 kN·m; β_x 0,65;** λ_x 0,4; ; ;

144-145	HEA-280	H13-CG512	5,050	Elástica	0,7	0,8	**153,7**	261,9	**N 252,7 kN; M_x 84,125 kN·m; M_y 12,529 kN·m;** β_x 1,47; λ_x 0,7; λ_y 0,6; ω 0,77
146-583	RC-IPE-550	H15-CG17920	5,077	Plástica o Compacta	0,3	1,0	**75,7**	252,4	**N 216,7 kN; M_x 156,249 kN·m; β_x 1,00;** λ_x 0,3; ; ;
312-295	UPN-160	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,2	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
116-605	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
645-646	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
675-150	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Plástica o Compacta	0,1	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
682-681	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
207-698	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
788-109	HEA-280	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,1	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
873-95	HEA-280	H16-CG15360	0,000	Elástica	0,3	1,0	**73,0**	261,9	**N 5,2 kN; M_x 15,469 kN·m; M_y 19,423 kN·m;** β_x 1,47; λ_x 0,3; λ_y 0,3; ω 0,96
310-723	IPN100	H7-CG14336	4,602	Plástica o Compacta	0,9	0,7	**43,7**	261,9	**N 3,8 kN; M_x 1,550 kN·m; β_x 0,71;** λ_x 0,9; ; ;
118-120	IPE-180	H16-CG0	6,000	Plástica o Compacta	0,6	0,9	**66,2**	261,9	**N 7,2 kN; M_x 10,019 kN·m; β_x 0,63;** λ_x 0,6; ; ;
198-145	IPN260	H13-CG0	5,000	Plástica o Compacta	0,5	0,9	**154,1**	261,9	**N 0,3 kN; M_x 79,760 kN·m; β_x 0,99;** λ_x 0,5; ; ;

146-149	IPE-180	H9-CG256	0,000	Plástica o Compacta	0,6	0,9	**16,0**	261,9	**N 0,4 kN; M_x 2,529 kN·m; β_x 0,61;** λ_x 0,6; ; ;
286-130	IPE-180	H16-CG0	0,000	Plástica o Compacta	0,5	0,9	**5,7**	261,9	**N 1,9 kN; M_x 0,772 kN·m; β_x 0,55;** λ_x 0,5; ; ;
568-569	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
575-243	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
584-230	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
592-248	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
115-599	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
606-607	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
612-613	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
643-644	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
647-649	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
658-107	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Plástica o Compacta	0,2	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
665-146	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Plástica o Compacta	0,1	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
673-674	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --

678-679	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
109-872	HEA-280	H9-CG0	0,000	Elástica	0,4	0,9	**66,0**	261,9	**N 77,8 kN; M_x 20,867 kN·m; M_y 12,434 kN·m;** β_x 1,47; λ_x 0,4; λ_y 0,4; ω 0,91
309-310	IPN100	H15-CG14336	1,065	Plástica o Compacta	0,3	1,0	**72,6**	261,9	**N 2,4 kN; M_x 2,817 kN·m; β_x 1,00;** λ_x 0,3; ; ;
142-791	HEA-260	H16-CG14336	0,000	Elástica	0,7	0,8	**198,1**	261,9	**N 292,1 kN; M_x 86,611 kN·m; M_y 14,316 kN·m;** β_x 1,61; λ_x 0,7; λ_y 0,4; ω 0,77
108-788	HEA-280	H13-CG0	4,300	Elástica	0,6	0,8	**165,4**	261,9	**N 109,2 kN; M_x 92,929 kN·m; M_y 20,349 kN·m;** β_x 1,47; λ_x 0,6; λ_y 0,5; ω 0,83
105-118	RC-IPE-550	H13-CG31232	3,504	Plástica o Compacta	0,3	1,0	**56,2**	252,4	**N 34,5 kN; M_x 141,114 kN·m; β_x 1,00;** λ_x 0,3; ; ;
104-117	RC-IPE-550	H13-CG0	4,794	Plástica o Compacta	0,3	1,0	**44,7**	252,4	**N 1,9 kN; M_x 117,283 kN·m; β_x 1,00;** λ_x 0,3; ; ;
583-578	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
590-591	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
605-606	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
617-618	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
631-633	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
642-102	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Plástica o Compacta	0,2	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --

670-672	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
687-153	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Plástica o Compacta	0,1	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
217-219	HEB400	H13-CG14336	9,500	Plástica o Compacta	1,0	0,6	**49,0**	252,4	**N 11,9 kN; M_x 147,208 kN·m; M_y 0,808 kN·m;** β_x 1,57; λ_x 1,0; λ_y 1,0; ω 0,59
870-146	HEA-280	H13-CG16384	0,000	Elástica	0,3	1,0	**37,3**	261,9	**N 24,8 kN; M_x 28,654 kN·m; M_y 2,146 kN·m;** β_x 1,47; λ_x 0,3; λ_y 0,3; ω 0,96
25-639	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
38-40	HEA-260	H13-CG0	0,000	Elástica	1,1	0,5	**180,1**	261,9	**N 11,1 kN; M_x 5,695 kN·m; M_y 48,111 kN·m;** β_x 0,56; λ_x 0,6; λ_y 1,1; ω 0,48
10-312	UPN-160	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
307-87	UPN-160	H5-CG14336	2,281	Elástica	0,6	0,8	**27,7**	261,9	**N 0,8 kN; M_x 3,152 kN·m; β_x 0,86;** λ_x 0,6; ec 80,0 mm; et 80,0 mm;
147-148	HEA-240	H13-CG512	5,050	Elástica	0,6	0,8	**94,0**	261,9	**N 139,4 kN; M_x 27,623 kN·m; M_y 6,702 kN·m;** β_x 0,59; λ_x 0,3; λ_y 0,6; ω 0,76
93-94	HEA-280	H14-CG512	5,050	Elástica	0,7	0,8	**149,0**	261,9	**N 214,1 kN; M_x 84,081 kN·m; M_y 12,670 kN·m;** β_x 1,47; λ_x 0,7; λ_y 0,6; ω 0,77
141-143	IPE-180	H16-CG1024	6,000	Plástica o Compacta	0,6	0,9	**66,2**	261,9	**N 7,2 kN; M_x 10,022 kN·m; β_x 0,63;** λ_x 0,6; ; ;
583-136	IPE-180	H15-CG1024	6,000	Plástica o Compacta	0,6	0,9	**21,1**	261,9	**N 4,8 kN; M_x 3,009 kN·m; β_x 0,61;** λ_x 0,6; ; ;

101-114	RC-IPE-550	H5-CG512	0,283	Plástica o Compacta	0,3	1,0	**25,7**	252,4	**N 1,4 kN; M_x 67,310 kN·m; β_x 1,00;** λ_x 0,3; ; ;
589-584	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
596-257	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
603-604	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
611-273	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
618-619	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
633-634	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
648-104	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Plástica o Compacta	0,2	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
671-669	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
228-693	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
700-697	RC-IPE-550	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,0	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --
205-207	HEB400	H13-CG14848	9,500	Plástica o Compacta	1,0	0,6	**46,8**	252,4	**N 0,7 kN; M_x 144,586 kN·m; M_y 0,419 kN·m;** β_x 1,57; λ_x 1,0; λ_y 1,0; ω 0,59
789-132	HEA-280	Esbeltez reducida. NO NECESITA COMPROBAR	--	Elástica	0,1	--	**--**	--	**--; --; --;** --; --; --; --

796-216	HEB400	H12-CG1024	2,080	Plástica o Compacta	0,6	0,9	**31,8**	252,4	**N 62,6 kN; M_x 55,725 kN·m; M_y 11,219 kN·m;** β_x 1,57; λ_x 0,5; λ_y 0,6; ω 0,86
869-870	IPN180	H13-CG14848	0,000	Plástica o Compacta	0,4	0,9	**164,3**	261,9	**N 27,7 kN; M_x 29,012 kN·m; β_x 0,55;** λ_x 0,4; ; ;

ESBELTEZ MÁXIMA PLANO PERPENDICULAR AL EJE X'

Nudos extremos	Perfil Sección	Hipótesis	Longitud real (m)	β_x	λ_x	$\lambda_{x,max}$
28-643	RC-IPE-550	H1-CG0	0,469	1,00	**0,0**	2,0
34-715	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
579-113	IPE-180	H1-CG0	6,000	0,61	**0,6**	2,0
588-589	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
595-248	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
602-603	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
610-273	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
639-640	RC-IPE-550	H1-CG0	0,469	1,00	**0,0**	2,0
654-653	RC-IPE-550	H1-CG0	0,469	1,00	**0,0**	2,0
662-660	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
669-670	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
676-673	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
788-789	IPN240	H1-CG0	6,000	0,55	**0,4**	2,0
795-796	IPN240	H1-CG0	6,000	0,56	**0,4**	2,0
202-198	HEB240	H1-CG0	6,000	0,69	**0,5**	2,0
149-136	RC-IPE-550	H1-CG0	5,077	1,00	**0,3**	2,0
311-312	UPN-160	H1-CG0	3,697	1,00	**0,7**	2,0
597-600	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
608-609	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
635-638	RC-IPE-550	H1-CG0	0,469	1,00	**0,0**	2,0
667-668	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0

210-676	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
216-683	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
225-691	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
714-712	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
135-132	HEB240	H1-CG0	6,000	0,63	**0,4**	2,0
102-115	RC-IPE-550	H1-CG0	5,077	1,00	**0,3**	2,0
585-230	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
137-593	RC-IPE-550	H1-CG0	0,646	1,00	**0,0**	2,0
600-601	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
604-263	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
614-286	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
659-130	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
666-667	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
689-690	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
693-694	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
722-720	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
22-635	RC-IPE-550	H1-CG0	0,469	1,00	**0,0**	2,0
94-4	IPN260	H1-CG0	5,000	0,99	**0,5**	2,0
73-628	RC-IPE-550	H1-CG0	0,469	1,00	**0,0**	2,0
305-307	UPN-160	H1-CG0	1,065	0,98	**0,2**	2,0
99-304	HEB240	H1-CG0	0,333	0,98	**0,0**	2,0
295-92	UPN-160	H1-CG0	2,330	0,79	**0,3**	2,0
150-137	RC-IPE-550	H1-CG0	5,077	1,00	**0,3**	2,0
304-306	HEB240	H1-CG0	1,065	1,00	**0,1**	2,0
582-121	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
641-642	RC-IPE-550	H1-CG0	0,469	1,00	**0,0**	2,0
650-648	RC-IPE-550	H1-CG0	0,469	1,00	**0,0**	2,0
157-666	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
672-149	RC-IPE-550	H1-CG0	1,877	1,00	**0,1**	2,0

680-151	RC-IPE-550	H1-CG0	1,877	1,00	**0,1**	2,0
686-688	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
696-156	RC-IPE-550	H1-CG0	1,877	1,00	**0,1**	2,0
702-572	RC-IPE-550	H1-CG0	6,801	1,00	**0,3**	2,0
712-708	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
305-88	UPN-160	H1-CG0	3,802	0,86	**0,6**	2,0
95-100	IPE-180	H1-CG0	6,000	0,61	**0,6**	2,0
577-121	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
136-586	RC-IPE-550	H1-CG0	0,646	1,00	**0,0**	2,0
138-597	RC-IPE-550	H1-CG0	0,646	1,00	**0,0**	2,0
139-602	RC-IPE-550	H1-CG0	0,646	1,00	**0,0**	2,0
117-612	RC-IPE-550	H1-CG0	0,646	1,00	**0,0**	2,0
627-95	RC-IPE-550	H1-CG0	3,200	1,00	**0,2**	2,0
649-650	RC-IPE-550	H1-CG0	0,469	1,00	**0,0**	2,0
656-657	RC-IPE-550	H1-CG0	0,469	1,00	**0,0**	2,0
661-664	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
204-671	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
679-680	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
694-695	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
710-711	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
709-719	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
871-872	IPN180	H1-CG0	6,000	0,59	**0,6**	2,0
309-305	UPN-160	H1-CG0	1,352	0,97	**0,2**	2,0
310-311	UPN-160	H1-CG0	0,258	1,00	**0,0**	2,0
95-579	RC-IPE-550	H1-CG0	5,077	1,00	**0,3**	2,0
103-116	RC-IPE-550	H1-CG0	5,077	1,00	**0,3**	2,0
591-595	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
140-608	RC-IPE-550	H1-CG0	0,646	1,00	**0,0**	2,0
616-614	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0

655-656	RC-IPE-550	H1-CG0	0,469	1,00	**0,0**	2,0
663-130	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
219-685	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
692-154	RC-IPE-550	H1-CG0	1,877	1,00	**0,1**	2,0
708-709	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
869-867	IPN180	H1-CG0	6,000	0,53	**0,5**	2,0
10-298	IPN120	H1-CG0	1,065	0,94	**0,2**	2,0
16-631	RC-IPE-550	H1-CG0	0,469	1,00	**0,0**	2,0
16-73	IPE-180	H1-CG0	6,000	0,57	**0,5**	2,0
306-87	UPN-160	H1-CG0	0,387	0,99	**0,1**	2,0
132-109	IPN260	H1-CG0	6,000	0,99	**0,7**	2,0
202-148	IPN260	H1-CG0	5,000	0,98	**0,5**	2,0
228-225	IPE-180	H1-CG0	6,000	0,56	**0,5**	2,0
151-138	RC-IPE-550	H1-CG0	5,077	1,00	**0,3**	2,0
570-571	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
587-585	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
114-590	RC-IPE-550	H1-CG0	0,646	1,00	**0,0**	2,0
599-598	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
118-617	RC-IPE-550	H1-CG0	0,646	1,00	**0,0**	2,0
638-636	RC-IPE-550	H1-CG0	0,469	1,00	**0,0**	2,0
646-103	RC-IPE-550	H1-CG0	3,200	1,00	**0,2**	2,0
668-665	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
674-675	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
683-684	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
690-692	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
706-707	RC-IPE-550	H1-CG0	6,801	1,00	**0,3**	2,0
721-713	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
791-792	IPN240	H1-CG0	6,000	0,64	**0,5**	2,0
91-92	UPN-160	H1-CG0	0,115	0,70	**0,0**	2,0

148-135	IPN260	H1-CG0	5,000	1,00	**0,6**	2,0
569-570	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
578-576	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
586-587	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
594-592	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
607-263	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
615-616	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
629-630	RC-IPE-550	H1-CG0	0,469	1,00	**0,0**	2,0
637-101	RC-IPE-550	H1-CG0	3,200	1,00	**0,2**	2,0
653-651	RC-IPE-550	H1-CG0	0,469	1,00	**0,0**	2,0
660-659	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
697-568	RC-IPE-550	H1-CG0	6,801	1,00	**0,3**	2,0
704-705	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
715-710	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
222-722	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
40-655	RC-IPE-550	H1-CG0	0,469	1,00	**0,0**	2,0
298-296	UPN-160	H1-CG0	1,352	0,97	**0,2**	2,0
89-90	UPN-160	H1-CG0	0,115	0,70	**0,0**	2,0
145-132	IPN260	H1-CG0	5,000	0,99	**0,5**	2,0
105-107	IPE-180	H1-CG0	6,000	0,63	**0,6**	2,0
112-109	HEB240	H1-CG0	6,000	0,63	**0,4**	2,0
135-112	IPN260	H1-CG0	6,000	1,00	**0,7**	2,0
100-113	RC-IPE-550	H1-CG0	5,077	1,00	**0,3**	2,0
153-140	RC-IPE-550	H1-CG0	5,077	1,00	**0,3**	2,0
306-94	HEB240	H1-CG0	4,602	0,78	**0,4**	2,0
311-307	UPN-160	H1-CG0	1,094	0,98	**0,2**	2,0
572-573	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
576-577	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
609-610	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0

628-629	RC-IPE-550	H1-CG0	0,469	1,00	**0,0**	2,0
636-637	RC-IPE-550	H1-CG0	0,469	1,00	**0,0**	2,0
651-652	RC-IPE-550	H1-CG0	0,469	1,00	**0,0**	2,0
681-152	RC-IPE-550	H1-CG0	1,877	1,00	**0,1**	2,0
688-687	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
695-696	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
703-704	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
713-714	RC-IPE-550	H1-CG0	6,801	1,00	**0,3**	2,0
711-706	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
19-703	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
99-14	IPN260	H1-CG0	5,000	0,98	**0,5**	2,0
295-296	UPN-160	H1-CG0	1,065	0,98	**0,2**	2,0
296-90	UPN-160	H1-CG0	2,330	0,80	**0,3**	2,0
109-94	IPN260	H1-CG0	5,000	0,99	**0,5**	2,0
154-156	IPE-180	H1-CG0	6,000	0,63	**0,6**	2,0
574-575	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
598-596	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
613-611	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
619-286	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
634-632	RC-IPE-550	H1-CG0	0,469	1,00	**0,0**	2,0
657-658	RC-IPE-550	H1-CG0	0,469	1,00	**0,0**	2,0
664-663	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
720-721	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
872-873	IPN180	H1-CG0	5,000	0,57	**0,5**	2,0
107-120	RC-IPE-550	H1-CG0	5,077	1,00	**0,3**	2,0
154-141	RC-IPE-550	H1-CG0	5,077	1,00	**0,3**	2,0
204-157	IPE-180	H1-CG0	6,000	0,53	**0,5**	2,0
573-574	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
580-581	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0

113-588	RC-IPE-550	H1-CG0	0,646	1,00	**0,0**	2,0
640-641	RC-IPE-550	H1-CG0	0,469	1,00	**0,0**	2,0
143-662	RC-IPE-550	H1-CG0	0,646	1,00	**0,0**	2,0
213-677	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
685-686	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
716-717	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
870-871	IPN180	H1-CG0	5,000	0,59	**0,5**	2,0
298-297	IPN120	H1-CG0	0,333	0,76	**0,1**	2,0
14-4	HEB240	H1-CG0	6,000	0,69	**0,5**	2,0
31-647	RC-IPE-550	H1-CG0	0,469	1,00	**0,0**	2,0
308-309	IPN100	H1-CG0	0,333	0,72	**0,1**	2,0
304-88	UPN-160	H1-CG0	0,387	0,99	**0,1**	2,0
156-143	RC-IPE-550	H1-CG0	5,077	1,00	**0,3**	2,0
121-230	IPE-180	H1-CG0	6,000	0,55	**0,5**	2,0
571-243	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
581-582	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
141-615	RC-IPE-550	H1-CG0	0,646	1,00	**0,0**	2,0
632-100	RC-IPE-550	H1-CG0	3,200	1,00	**0,2**	2,0
652-105	RC-IPE-550	H1-CG0	3,200	1,00	**0,2**	2,0
677-678	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
684-682	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
691-689	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
699-700	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
717-718	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
37-654	RC-IPE-550	H1-CG0	0,469	1,00	**0,0**	2,0
40-37	IPE-180	H1-CG0	6,000	0,56	**0,5**	2,0
112-99	IPN260	H1-CG0	5,000	1,00	**0,6**	2,0
152-139	RC-IPE-550	H1-CG0	5,077	1,00	**0,3**	2,0
307-295	UPN-160	H1-CG0	3,697	0,87	**0,6**	2,0

579-580	RC-IPE-550	H1-CG0	0,646	1,00	**0,0**	2,0
593-594	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
601-257	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
630-627	RC-IPE-550	H1-CG0	0,469	1,00	**0,0**	2,0
644-645	RC-IPE-550	H1-CG0	0,469	1,00	**0,0**	2,0
120-661	RC-IPE-550	H1-CG0	0,646	1,00	**0,0**	2,0
698-699	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
705-702	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
707-716	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
718-719	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
148-145	HEB240	H1-CG0	6,000	0,65	**0,4**	2,0
146-583	RC-IPE-550	H1-CG0	5,077	1,00	**0,3**	2,0
312-295	UPN-160	H1-CG0	1,094	0,97	**0,2**	2,0
116-605	RC-IPE-550	H1-CG0	0,646	1,00	**0,0**	2,0
645-646	RC-IPE-550	H1-CG0	0,469	1,00	**0,0**	2,0
675-150	RC-IPE-550	H1-CG0	1,877	1,00	**0,1**	2,0
682-681	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
207-698	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
310-723	IPN100	H1-CG0	4,602	0,71	**0,9**	2,0
118-120	IPE-180	H1-CG0	6,000	0,63	**0,6**	2,0
198-145	IPN260	H1-CG0	5,000	0,99	**0,5**	2,0
146-149	IPE-180	H1-CG0	6,000	0,61	**0,6**	2,0
286-130	IPE-180	H1-CG0	6,000	0,55	**0,5**	2,0
568-569	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
575-243	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
584-230	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
592-248	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
115-599	RC-IPE-550	H1-CG0	0,646	1,00	**0,0**	2,0
606-607	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0

612-613	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
643-644	RC-IPE-550	H1-CG0	0,469	1,00	**0,0**	2,0
647-649	RC-IPE-550	H1-CG0	0,469	1,00	**0,0**	2,0
658-107	RC-IPE-550	H1-CG0	3,200	1,00	**0,2**	2,0
665-146	RC-IPE-550	H1-CG0	1,877	1,00	**0,1**	2,0
673-674	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
678-679	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
309-310	IPN100	H1-CG0	1,065	1,00	**0,3**	2,0
105-118	RC-IPE-550	H1-CG0	5,077	1,00	**0,3**	2,0
104-117	RC-IPE-550	H1-CG0	5,077	1,00	**0,3**	2,0
583-578	RC-IPE-550	H1-CG0	0,646	1,00	**0,0**	2,0
590-591	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
605-606	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
617-618	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
631-633	RC-IPE-550	H1-CG0	0,469	1,00	**0,0**	2,0
642-102	RC-IPE-550	H1-CG0	3,200	1,00	**0,2**	2,0
670-672	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
687-153	RC-IPE-550	H1-CG0	1,877	1,00	**0,1**	2,0
25-639	RC-IPE-550	H1-CG0	0,469	1,00	**0,0**	2,0
10-312	UPN-160	H1-CG0	0,258	1,00	**0,0**	2,0
307-87	UPN-160	H1-CG0	3,802	0,86	**0,6**	2,0
141-143	IPE-180	H1-CG0	6,000	0,63	**0,6**	2,0
583-136	IPE-180	H1-CG0	6,000	0,61	**0,6**	2,0
101-114	RC-IPE-550	H1-CG0	5,077	1,00	**0,3**	2,0
589-584	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
596-257	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
603-604	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
611-273	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
618-619	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0

633-634	RC-IPE-550	H1-CG0	0,469	1,00	**0,0**	2,0
648-104	RC-IPE-550	H1-CG0	3,200	1,00	**0,2**	2,0
671-669	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
228-693	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
700-697	RC-IPE-550	H1-CG0	0,800	1,00	**0,0**	2,0
869-870	IPN180	H1-CG0	5,000	0,55	**0,4**	2,0

RESISTENCIA A TRACCIÓN SIMPLE

Nudos extremos	Perfil Sección	Hipótesis	Distancia Origen (m)	σ (N/mm²)	σ_u(N/mm²)	Axil (kN)
116-273	DIAM-20	H14-CG31232	6,729	**6,3**	261,9	2,0
579-230	DIAM-20	H14-CG14336	0,000	**5,6**	261,9	1,8
157-201	DIAM-20	H16-CG31232	0,000	**57,3**	261,9	18,0
31-103	DIAM-20	H16-CG32256	7,860	**10,5**	261,9	3,3
118-130	DIAM-20	H12-CG14336	6,729	**3,5**	261,9	1,1
248-138	DIAM-20	H14-CG31232	0,000	**5,6**	261,9	1,8
113-121	DIAM-20	H12-CG15360	0,000	**3,1**	261,9	1,0
214-219	DIAM-20	H15-CG17920	11,236	**60,5**	261,9	19,0
37-107	DIAM-20	H15-CG0	7,860	**12,2**	261,9	3,8
130-141	DIAM-20	H12-CG1024	6,729	**3,4**	261,9	1,1
103-117	DIAM-20	H15-CG16896	7,860	**9,0**	261,9	2,8
149-157	DIAM-20	H15-CG17920	0,000	**10,2**	261,9	3,2
213-208	DIAM-20	H15-CG17920	11,236	**60,0**	261,9	18,8
16-95	DIAM-20	H16-CG32256	0,000	**11,9**	261,9	3,8
31-26	DIAM-20	H15-CG16896	11,236	**61,2**	261,9	19,2
107-118	DIAM-20	H16-CG15360	7,860	**5,9**	261,9	1,9
25-101	DIAM-20	H16-CG32256	0,000	**11,2**	261,9	3,5
37-38	DIAM-20	H16-CG32256	11,236	**63,9**	261,9	20,1
102-114	DIAM-20	H16-CG32256	0,000	**6,5**	261,9	2,0

11-73	DIAM-20	H16-CG32256	0,000	**59,6**	261,9	18,7
273-139	DIAM-20	H13-CG17920	6,729	**6,5**	261,9	2,0
139-153	DIAM-20	H16-CG31232	7,860	**5,8**	261,9	1,8
150-213	DIAM-20	H16-CG14848	0,000	**11,1**	261,9	3,5
22-102	DIAM-20	H15-CG16896	0,000	**11,2**	261,9	3,5
286-143	DIAM-20	H14-CG14336	6,729	**6,7**	261,9	2,1
153-216	DIAM-20	H15-CG1536	7,860	**11,4**	261,9	3,6
583-149	DIAM-20	H16-CG14336	0,000	**9,5**	261,9	3,0
204-197	DIAM-20	H15-CG32256	0,000	**60,2**	261,9	18,9
105-120	DIAM-20	H20-CG0	7,860	**5,2**	261,9	1,6
143-154	DIAM-20	H20-CG1024	7,860	**5,3**	261,9	1,7
151-210	DIAM-20	H15-CG17920	0,000	**10,4**	261,9	3,3
136-146	DIAM-20	H15-CG31744	0,000	**5,2**	261,9	1,6
216-217	DIAM-20	H16-CG31232	11,236	**62,7**	261,9	19,7
40-105	DIAM-20	H16-CG32256	7,860	**11,1**	261,9	3,5
22-23	DIAM-20	H16-CG32256	0,000	**62,1**	261,9	19,5
73-100	DIAM-20	H15-CG16896	0,000	**11,5**	261,9	3,6
28-29	DIAM-20	H16-CG32256	11,236	**62,2**	261,9	19,5
263-140	DIAM-20	H14-CG31232	6,729	**6,5**	261,9	2,1
101-115	DIAM-20	H15-CG16896	0,000	**9,6**	261,9	3,0
100-579	DIAM-20	H16-CG15360	0,000	**9,3**	261,9	2,9
28-104	DIAM-20	H15-CG16896	7,860	**11,7**	261,9	3,7
154-228	DIAM-20	H16-CG31232	7,860	**10,6**	261,9	3,3
138-150	DIAM-20	H15-CG17920	0,000	**9,9**	261,9	3,1
223-228	DIAM-20	H15-CG17920	11,236	**59,4**	261,9	18,7
16-1	DIAM-20	H15-CG31232	0,000	**61,3**	261,9	19,2
117-263	DIAM-20	H13-CG32256	0,000	**7,8**	261,9	2,4
115-248	DIAM-20	H13-CG32256	0,000	**6,5**	261,9	2,0
156-225	DIAM-20	H15-CG1536	7,860	**11,2**	261,9	3,5

152-219	DIAM-20	H16-CG31232	7,860	**9,9**	261,9	3,1
230-583	DIAM-20	H13-CG15360	0,000	**5,2**	261,9	1,6
257-137	DIAM-20	H13-CG17920	0,000	**7,0**	261,9	2,2
95-113	DIAM-20	H14-CG14336	0,000	**5,6**	261,9	1,8
210-211	DIAM-20	H16-CG31232	0,000	**63,1**	261,9	19,8
25-20	DIAM-20	H15-CG16896	11,236	**60,9**	261,9	19,1
120-286	DIAM-20	H13-CG15360	6,729	**8,2**	261,9	2,6
140-152	DIAM-20	H15-CG17920	7,860	**9,1**	261,9	2,8
137-151	DIAM-20	H16-CG31232	0,000	**6,6**	261,9	2,1
146-204	DIAM-20	H16-CG31232	0,000	**10,6**	261,9	3,3
40-35	DIAM-20	H15-CG16896	11,236	**60,1**	261,9	18,9
141-156	DIAM-20	H16-CG14336	7,860	**6,1**	261,9	1,9
104-116	DIAM-20	H13-CG32256	7,860	**7,2**	261,9	2,3
121-136	DIAM-20	H12-CG14336	0,000	**3,2**	261,9	1,0
114-257	DIAM-20	H14-CG31232	0,000	**6,8**	261,9	2,1
225-226	DIAM-20	H16-CG31232	11,236	**64,9**	261,9	20,4

DEFORMACIONES MÁS DESPLAZAMIENTOS EN LOS NUDOS

Nudos extremos	Perfil Sección	Hipótesis	Distancia Origen (m)	Limitación Flecha (mm)	Flecha real máxima (mm)
28-643	RC-IPE-550	H35-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**8,8**
34-715	RC-IPE-550	H35-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**9,5**
588-589	RC-IPE-550	H34-CG0	0,800	26.401,1/350=75,4	**9,6**
595-248	RC-IPE-550	H34-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**9,3**
602-603	RC-IPE-550	H35-CG0	0,800	26.401,1/350=75,4	**10,8**
610-273	RC-IPE-550	H35-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**9,7**
639-640	RC-IPE-550	H35-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**8,6**
654-653	RC-IPE-550	H35-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**9,9**
662-660	RC-IPE-550	H34-CG0	0,800	26.401,1/350=75,4	**9,8**

669-670	RC-IPE-550	H35-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**8,6**
676-673	RC-IPE-550	H34-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**8,5**
788-789	IPN240	H34-CG0	3,000	6.000,0/300=20,0	**11,4**
795-796	IPN240	H34-CG0	3,000	6.000,0/300=20,0	**8,7**
202-198	HEB240	H35-CG0	0,000	6.000,0/300=20,0	**5,2**
149-136	RC-IPE-550	H35-CG0	3,554	26.401,1/350=75,4	**11,6**
597-600	RC-IPE-550	H35-CG0	0,800	26.401,1/350=75,4	**10,5**
608-609	RC-IPE-550	H35-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**11,0**
635-638	RC-IPE-550	H35-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**8,3**
667-668	RC-IPE-550	H34-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**7,6**
210-676	RC-IPE-550	H34-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**8,4**
216-683	RC-IPE-550	H34-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**9,0**
225-691	RC-IPE-550	H34-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**9,8**
714-712	RC-IPE-550	H35-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**11,9**
135-132	HEB240	H34-CG0	0,000	6.000,0/300=20,0	**9,5**
102-115	RC-IPE-550	H34-CG0	3,554	26.401,1/350=75,4	**13,9**
585-230	RC-IPE-550	H35-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**7,8**
137-593	RC-IPE-550	H35-CG0	0,646	26.401,1/350=75,4	**10,6**
600-601	RC-IPE-550	H35-CG0	0,800	26.401,1/350=75,4	**9,8**
604-263	RC-IPE-550	H35-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**9,4**
614-286	RC-IPE-550	H35-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**10,0**
659-130	RC-IPE-550	H35-CG0	0,800	26.401,1/350=75,4	**9,8**
666-667	RC-IPE-550	H34-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**7,6**
689-690	RC-IPE-550	H35-CG0	0,800	26.401,1/350=75,4	**10,6**
693-694	RC-IPE-550	H34-CG0	0,800	26.401,1/350=75,4	**10,1**
722-720	RC-IPE-550	H35-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**9,7**
22-635	RC-IPE-550	H35-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**8,2**
73-628	RC-IPE-550	H35-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**7,2**
99-304	HEB240	H34-CG0	0,000	6.000,0/300=20,0	**7,5**

150-137	RC-IPE-550	H35-CG0	3,046	26.401,1/350=75,4	**12,3**
304-306	HEB240	H34-CG0	0,000	6.000,0/300=20,0	**7,6**
582-121	RC-IPE-550	H34-CG0	0,800	26.401,1/350=75,4	**7,2**
641-642	RC-IPE-550	H34-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**9,3**
650-648	RC-IPE-550	H34-CG0	0,469	26.401,1/350=75,4	**9,8**
157-666	RC-IPE-550	H34-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**7,6**
672-149	RC-IPE-550	H35-CG0	1,877	26.401,1/350=75,4	**11,1**
680-151	RC-IPE-550	H35-CG0	1,877	26.401,1/350=75,4	**12,0**
686-688	RC-IPE-550	H35-CG0	0,800	26.401,1/350=75,4	**10,1**
696-156	RC-IPE-550	H34-CG0	1,877	26.401,1/350=75,4	**10,1**
702-572	RC-IPE-550	H34-CG0	3,400	26.401,1/350=75,4	**13,1**
712-708	RC-IPE-550	H35-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**11,2**
577-121	RC-IPE-550	H34-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**7,3**
136-586	RC-IPE-550	H35-CG0	0,646	26.401,1/350=75,4	**9,6**
138-597	RC-IPE-550	H35-CG0	0,646	26.401,1/350=75,4	**11,0**
139-602	RC-IPE-550	H35-CG0	0,646	26.401,1/350=75,4	**11,3**
117-612	RC-IPE-550	H34-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**12,3**
627-95	RC-IPE-550	H35-CG0	3,200	26.401,1/350=75,4	**7,3**
649-650	RC-IPE-550	H35-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**9,4**
656-657	RC-IPE-550	H35-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**10,0**
661-664	RC-IPE-550	H35-CG0	0,800	26.401,1/350=75,4	**9,9**
204-671	RC-IPE-550	H34-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**7,9**
679-680	RC-IPE-550	H35-CG0	0,800	26.401,1/350=75,4	**10,3**
694-695	RC-IPE-550	H34-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**10,1**
710-711	RC-IPE-550	H34-CG0	0,800	26.401,1/350=75,4	**10,6**
709-719	RC-IPE-550	H35-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**9,9**
871-872	IPN180	H34-CG0	3,000	21.000,0/300=70,0	**14,8**
95-579	RC-IPE-550	H35-CG0	2,539	26.401,1/350=75,4	**7,3**
103-116	RC-IPE-550	H34-CG0	2,031	26.401,1/350=75,4	**14,2**

591-595	RC-IPE-550	H34-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**10,0**
140-608	RC-IPE-550	H35-CG0	0,646	26.401,1/350=75,4	**11,6**
616-614	RC-IPE-550	H35-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**10,6**
655-656	RC-IPE-550	H35-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**10,0**
663-130	RC-IPE-550	H35-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**9,8**
219-685	RC-IPE-550	H34-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**9,3**
692-154	RC-IPE-550	H35-CG0	1,877	26.401,1/350=75,4	**13,0**
708-709	RC-IPE-550	H35-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**10,5**
869-867	IPN180	H34-CG0	3,000	6.000,0/300=20,0	**13,2**
10-298	IPN120	H26-CG0	0,000	1.398,0/300=4,7	**4,0**
16-631	RC-IPE-550	H35-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**7,6**
151-138	RC-IPE-550	H35-CG0	3,046	26.401,1/350=75,4	**12,7**
570-571	RC-IPE-550	H35-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**8,9**
587-585	RC-IPE-550	H35-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**8,4**
114-590	RC-IPE-550	H34-CG0	0,646	26.401,1/350=75,4	**11,5**
599-598	RC-IPE-550	H34-CG0	0,800	26.401,1/350=75,4	**11,2**
118-617	RC-IPE-550	H34-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**12,2**
638-636	RC-IPE-550	H34-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**8,5**
646-103	RC-IPE-550	H34-CG0	3,200	26.401,1/350=75,4	**13,5**
668-665	RC-IPE-550	H34-CG0	0,800	26.401,1/350=75,4	**7,6**
674-675	RC-IPE-550	H35-CG0	0,800	26.401,1/350=75,4	**10,0**
683-684	RC-IPE-550	H35-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**9,0**
690-692	RC-IPE-550	H35-CG0	0,800	26.401,1/350=75,4	**11,4**
706-707	RC-IPE-550	H34-CG0	3,400	26.401,1/350=75,4	**14,5**
721-713	RC-IPE-550	H35-CG0	0,800	26.401,1/350=75,4	**11,2**
791-792	IPN240	H35-CG0	3,000	6.000,0/300=20,0	**18,3**
569-570	RC-IPE-550	H35-CG0	0,800	26.401,1/350=75,4	**9,6**
578-576	RC-IPE-550	H34-CG0	0,800	26.401,1/350=75,4	**7,4**
586-587	RC-IPE-550	H35-CG0	0,800	26.401,1/350=75,4	**9,1**

594-592	RC-IPE-550	H35-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**9,4**
607-263	RC-IPE-550	H34-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**9,9**
615-616	RC-IPE-550	H35-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**11,2**
629-630	RC-IPE-550	H35-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**7,2**
637-101	RC-IPE-550	H34-CG0	3,200	26.401,1/350=75,4	**12,9**
653-651	RC-IPE-550	H35-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**10,0**
660-659	RC-IPE-550	H34-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**9,7**
697-568	RC-IPE-550	H35-CG0	3,400	26.401,1/350=75,4	**12,0**
704-705	RC-IPE-550	H34-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**9,4**
715-710	RC-IPE-550	H35-CG0	0,800	26.401,1/350=75,4	**9,7**
222-722	RC-IPE-550	H34-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**9,6**
40-655	RC-IPE-550	H35-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**10,0**
112-109	HEB240	H34-CG0	0,000	6.000,0/300=20,0	**9,3**
100-113	RC-IPE-550	H34-CG0	3,554	26.401,1/350=75,4	**12,2**
153-140	RC-IPE-550	H35-CG0	3,046	26.401,1/350=75,4	**13,2**
306-94	HEB240	H34-CG0	4,602	6.000,0/300=20,0	**8,0**
572-573	RC-IPE-550	H34-CG0	0,800	26.401,1/350=75,4	**11,1**
576-577	RC-IPE-550	H34-CG0	0,800	26.401,1/350=75,4	**7,3**
609-610	RC-IPE-550	H35-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**10,3**
628-629	RC-IPE-550	H35-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**7,2**
636-637	RC-IPE-550	H34-CG0	0,469	26.401,1/350=75,4	**9,0**
651-652	RC-IPE-550	H34-CG0	0,469	26.401,1/350=75,4	**10,2**
681-152	RC-IPE-550	H35-CG0	1,877	26.401,1/350=75,4	**12,3**
688-687	RC-IPE-550	H35-CG0	0,800	26.401,1/350=75,4	**10,9**
695-696	RC-IPE-550	H34-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**10,0**
703-704	RC-IPE-550	H34-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**8,4**
713-714	RC-IPE-550	H35-CG0	3,400	26.401,1/350=75,4	**13,5**
711-706	RC-IPE-550	H34-CG0	0,800	26.401,1/350=75,4	**11,7**
19-703	RC-IPE-550	H35-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**8,0**

574-575	RC-IPE-550	H34-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**9,5**
598-596	RC-IPE-550	H34-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**10,4**
613-611	RC-IPE-550	H34-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**10,8**
619-286	RC-IPE-550	H34-CG0	0,800	26.401,1/350=75,4	**10,2**
634-632	RC-IPE-550	H34-CG0	0,469	26.401,1/350=75,4	**8,2**
657-658	RC-IPE-550	H35-CG0	0,469	26.401,1/350=75,4	**10,0**
664-663	RC-IPE-550	H35-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**9,9**
720-721	RC-IPE-550	H35-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**10,4**
872-873	IPN180	H34-CG0	2,500	21.000,0/300=70,0	**10,5**
107-120	RC-IPE-550	H35-CG0	2,031	26.401,1/350=75,4	**10,1**
154-141	RC-IPE-550	H35-CG0	1,523	26.401,1/350=75,4	**13,5**
573-574	RC-IPE-550	H34-CG0	0,800	26.401,1/350=75,4	**10,3**
580-581	RC-IPE-550	H35-CG0	0,800	26.401,1/350=75,4	**7,1**
113-588	RC-IPE-550	H34-CG0	0,646	26.401,1/350=75,4	**10,2**
640-641	RC-IPE-550	H34-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**8,7**
143-662	RC-IPE-550	H34-CG0	0,646	26.401,1/350=75,4	**9,9**
213-677	RC-IPE-550	H34-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**8,7**
685-686	RC-IPE-550	H35-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**9,4**
716-717	RC-IPE-550	H34-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**11,7**
870-871	IPN180	H34-CG0	2,500	21.000,0/300=70,0	**10,6**
298-297	IPN120	H34-CG0	0,333	1.398,0/300=4,7	**1,0**
14-4	HEB240	H34-CG0	0,000	6.000,0/300=20,0	**5,1**
31-647	RC-IPE-550	H35-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**9,2**
156-143	RC-IPE-550	H34-CG0	1,523	26.401,1/350=75,4	**10,1**
571-243	RC-IPE-550	H35-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**8,3**
581-582	RC-IPE-550	H34-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**7,1**
141-615	RC-IPE-550	H35-CG0	0,646	26.401,1/350=75,4	**11,8**
632-100	RC-IPE-550	H34-CG0	3,200	26.401,1/350=75,4	**11,6**
652-105	RC-IPE-550	H34-CG0	3,200	26.401,1/350=75,4	**13,8**

677-678	RC-IPE-550	H34-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**8,7**
684-682	RC-IPE-550	H35-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**9,8**
691-689	RC-IPE-550	H35-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**9,9**
699-700	RC-IPE-550	H35-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**8,9**
717-718	RC-IPE-550	H34-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**10,9**
37-654	RC-IPE-550	H35-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**9,8**
152-139	RC-IPE-550	H35-CG0	2,031	26.401,1/350=75,4	**13,0**
579-580	RC-IPE-550	H35-CG0	0,646	26.401,1/350=75,4	**7,2**
593-594	RC-IPE-550	H35-CG0	0,800	26.401,1/350=75,4	**10,1**
601-257	RC-IPE-550	H35-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**9,1**
630-627	RC-IPE-550	H35-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**7,2**
644-645	RC-IPE-550	H35-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**9,0**
120-661	RC-IPE-550	H35-CG0	0,646	26.401,1/350=75,4	**10,0**
698-699	RC-IPE-550	H34-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**8,2**
705-702	RC-IPE-550	H34-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**10,4**
707-716	RC-IPE-550	H34-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**12,6**
718-719	RC-IPE-550	H34-CG0	0,800	26.401,1/350=75,4	**10,2**
148-145	HEB240	H34-CG0	0,000	6.000,0/300=20,0	**8,2**
146-583	RC-IPE-550	H34-CG0	3,046	26.401,1/350=75,4	**7,7**
116-605	RC-IPE-550	H34-CG0	0,646	26.401,1/350=75,4	**12,2**
645-646	RC-IPE-550	H34-CG0	0,469	26.401,1/350=75,4	**9,6**
675-150	RC-IPE-550	H35-CG0	1,877	26.401,1/350=75,4	**11,7**
682-681	RC-IPE-550	H35-CG0	0,800	26.401,1/350=75,4	**10,6**
207-698	RC-IPE-550	H34-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**8,1**
568-569	RC-IPE-550	H35-CG0	0,800	26.401,1/350=75,4	**10,3**
575-243	RC-IPE-550	H34-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**8,8**
584-230	RC-IPE-550	H34-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**8,2**
592-248	RC-IPE-550	H35-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**8,7**
115-599	RC-IPE-550	H34-CG0	0,646	26.401,1/350=75,4	**11,9**

606-607	RC-IPE-550	H34-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**10,7**
612-613	RC-IPE-550	H34-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**11,6**
643-644	RC-IPE-550	H35-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**8,9**
647-649	RC-IPE-550	H35-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**9,3**
658-107	RC-IPE-550	H35-CG0	3,200	26.401,1/350=75,4	**10,1**
665-146	RC-IPE-550	H34-CG0	1,877	26.401,1/350=75,4	**7,6**
673-674	RC-IPE-550	H35-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**9,2**
678-679	RC-IPE-550	H35-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**9,5**
105-118	RC-IPE-550	H34-CG0	1,523	26.401,1/350=75,4	**14,3**
104-117	RC-IPE-550	H34-CG0	1,523	26.401,1/350=75,4	**14,3**
583-578	RC-IPE-550	H34-CG0	0,646	26.401,1/350=75,4	**7,5**
590-591	RC-IPE-550	H34-CG0	0,800	26.401,1/350=75,4	**10,8**
605-606	RC-IPE-550	H34-CG0	0,800	26.401,1/350=75,4	**11,5**
617-618	RC-IPE-550	H34-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**11,5**
631-633	RC-IPE-550	H35-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**7,7**
642-102	RC-IPE-550	H34-CG0	3,200	26.401,1/350=75,4	**13,2**
670-672	RC-IPE-550	H35-CG0	0,800	26.401,1/350=75,4	**9,4**
687-153	RC-IPE-550	H35-CG0	1,877	26.401,1/350=75,4	**12,6**
25-639	RC-IPE-550	H35-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**8,5**
101-114	RC-IPE-550	H34-CG0	3,554	26.401,1/350=75,4	**13,5**
589-584	RC-IPE-550	H34-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**8,9**
596-257	RC-IPE-550	H34-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**9,7**
603-604	RC-IPE-550	H35-CG0	0,800	26.401,1/350=75,4	**10,1**
611-273	RC-IPE-550	H34-CG0	0,800	26.401,1/350=75,4	**10,1**
618-619	RC-IPE-550	H34-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**10,8**
633-634	RC-IPE-550	H35-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**7,8**
648-104	RC-IPE-550	H34-CG0	3,200	26.401,1/350=75,4	**13,7**
671-669	RC-IPE-550	H34-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**8,0**
228-693	RC-IPE-550	H34-CG0	0,800	26.401,1/350=75,4	**10,1**

700-697	RC-IPE-550	H35-CG0	0,000	26.401,1/350=75,4	**9,7**
869-870	IPN180	H34-CG0	2,500	21.000,0/300=70,0	**9,0**

DEFORMACIONES LOCALES

Nudos extremos	Perfil Sección	Hipótesis	Distancia Origen (m)	Limitación Flecha (mm)	Flecha real máxima (mm)
28-643	RC-IPE-550	H36-CG0	0,156	469,3/300=1,6	**0,0**
34-715	RC-IPE-550	H36-CG0	0,480	800,0/300=2,7	**0,0**
579-113	IPE-180	H34-CG0	3,600	6.000,0/300=20,0	**4,6**
588-589	RC-IPE-550	H35-CG0	0,400	800,0/300=2,7	**0,0**
595-248	RC-IPE-550	H36-CG0	0,800	800,0/300=2,7	**0,0**
602-603	RC-IPE-550	H36-CG0	0,000	800,0/300=2,7	**0,0**
610-273	RC-IPE-550	H36-CG0	0,800	800,0/300=2,7	**0,0**
639-640	RC-IPE-550	H36-CG0	0,313	469,3/300=1,6	**0,0**
654-653	RC-IPE-550	H36-CG0	0,313	469,3/300=1,6	**0,0**
662-660	RC-IPE-550	H33-CG0	0,320	800,0/300=2,7	**0,0**
669-670	RC-IPE-550	H34-CG0	0,480	800,0/300=2,7	**0,0**
676-673	RC-IPE-550	H36-CG0	0,400	800,0/300=2,7	**0,0**
788-789	IPN240	H34-CG0	3,000	6.000,0/300=20,0	**7,4**
795-796	IPN240	H37-CG0	3,000	6.000,0/300=20,0	**7,6**
202-198	HEB240	H37-CG0	3,600	6.000,0/300=20,0	**0,6**
149-136	RC-IPE-550	H35-CG0	2,539	5.077,1/300=16,9	**1,4**
311-312	UPN-160	H34-CG0	1,849	3.697,1/300=12,3	**1,1**
597-600	RC-IPE-550	H36-CG0	0,800	800,0/300=2,7	**0,0**
608-609	RC-IPE-550	H36-CG0	0,000	800,0/300=2,7	**0,0**
635-638	RC-IPE-550	H36-CG0	0,313	469,3/300=1,6	**0,0**
667-668	RC-IPE-550	H37-CG0	0,480	800,0/300=2,7	**0,0**
210-676	RC-IPE-550	H36-CG0	0,400	800,0/300=2,7	**0,0**
216-683	RC-IPE-550	H36-CG0	0,400	800,0/300=2,7	**0,0**

225-691	RC-IPE-550	H36-CG0	0,400	800,0/300=2,7	**0,0**
714-712	RC-IPE-550	H34-CG0	0,400	800,0/300=2,7	**0,0**
135-132	HEB240	H35-CG0	4,200	6.000,0/300=20,0	**1,2**
102-115	RC-IPE-550	H34-CG0	2,539	5.077,1/300=16,9	**1,5**
585-230	RC-IPE-550	H36-CG0	0,400	800,0/300=2,7	**0,0**
137-593	RC-IPE-550	H36-CG0	0,646	646,3/300=2,2	**0,0**
600-601	RC-IPE-550	H36-CG0	0,000	800,0/300=2,7	**0,0**
604-263	RC-IPE-550	H36-CG0	0,800	800,0/300=2,7	**0,0**
614-286	RC-IPE-550	H36-CG0	0,400	800,0/300=2,7	**0,0**
659-130	RC-IPE-550	H33-CG0	0,400	800,0/300=2,7	**0,0**
666-667	RC-IPE-550	H37-CG0	0,400	800,0/300=2,7	**0,0**
689-690	RC-IPE-550	H37-CG0	0,320	800,0/300=2,7	**0,0**
693-694	RC-IPE-550	H35-CG0	0,400	800,0/300=2,7	**0,0**
722-720	RC-IPE-550	H36-CG0	0,320	800,0/300=2,7	**0,0**
22-635	RC-IPE-550	H36-CG0	0,156	469,3/300=1,6	**0,0**
94-4	IPN260	H23-CG0	2,500	5.000,0/300=16,7	**4,5**
73-628	RC-IPE-550	H37-CG0	0,156	469,3/300=1,6	**0,0**
305-307	UPN-160	H36-CG0	0,532	1.065,0/300=3,6	**0,1**
99-304	HEB240	H34-CG0	0,222	333,0/300=1,1	**0,0**
295-92	UPN-160	H34-CG0	1,165	2.329,8/300=7,8	**0,4**
150-137	RC-IPE-550	H35-CG0	2,539	5.077,1/300=16,9	**1,4**
304-306	HEB240	H35-CG0	0,532	1.065,0/300=3,6	**0,1**
582-121	RC-IPE-550	H36-CG0	0,320	800,0/300=2,7	**0,0**
641-642	RC-IPE-550	H36-CG0	0,156	469,3/300=1,6	**0,0**
650-648	RC-IPE-550	H36-CG0	0,313	469,3/300=1,6	**0,0**
157-666	RC-IPE-550	H37-CG0	0,400	800,0/300=2,7	**0,0**
672-149	RC-IPE-550	H35-CG0	0,939	1.877,1/300=6,3	**0,2**
680-151	RC-IPE-550	H35-CG0	0,939	1.877,1/300=6,3	**0,2**
686-688	RC-IPE-550	H36-CG0	0,320	800,0/300=2,7	**0,0**

696-156	RC-IPE-550	H34-CG0	1,126	1.877,1/300=6,3	**0,0**
702-572	RC-IPE-550	H34-CG0	3,400	6.800,5/300=22,7	**2,9**
712-708	RC-IPE-550	H34-CG0	0,480	800,0/300=2,7	**0,0**
305-88	UPN-160	H26-CG0	1,901	3.801,6/300=12,7	**2,2**
95-100	IPE-180	H34-CG0	2,400	6.000,0/300=20,0	**4,4**
577-121	RC-IPE-550	H36-CG0	0,400	800,0/300=2,7	**0,0**
136-586	RC-IPE-550	H34-CG0	0,323	646,3/300=2,2	**0,0**
138-597	RC-IPE-550	H36-CG0	0,646	646,3/300=2,2	**0,0**
139-602	RC-IPE-550	H36-CG0	0,646	646,3/300=2,2	**0,0**
117-612	RC-IPE-550	H36-CG0	0,000	646,3/300=2,2	**0,0**
627-95	RC-IPE-550	H34-CG0	1,280	3.200,0/300=10,7	**0,1**
649-650	RC-IPE-550	H36-CG0	0,156	469,3/300=1,6	**0,0**
656-657	RC-IPE-550	H34-CG0	0,156	469,3/300=1,6	**0,0**
661-664	RC-IPE-550	H33-CG0	0,400	800,0/300=2,7	**0,0**
204-671	RC-IPE-550	H36-CG0	0,400	800,0/300=2,7	**0,0**
679-680	RC-IPE-550	H35-CG0	0,400	800,0/300=2,7	**0,0**
694-695	RC-IPE-550	H37-CG0	0,320	800,0/300=2,7	**0,0**
710-711	RC-IPE-550	H35-CG0	0,400	800,0/300=2,7	**0,0**
709-719	RC-IPE-550	H36-CG0	0,400	800,0/300=2,7	**0,0**
871-872	IPN180	H36-CG0	3,000	6.000,0/300=20,0	**10,5**
309-305	UPN-160	H35-CG0	0,773	1.352,0/300=4,5	**0,4**
310-311	UPN-160	H36-CG0	0,086	258,0/300=0,9	**0,0**
95-579	RC-IPE-550	H36-CG0	3,046	5.077,1/300=16,9	**0,7**
103-116	RC-IPE-550	H34-CG0	2,539	5.077,1/300=16,9	**1,5**
591-595	RC-IPE-550	H36-CG0	0,800	800,0/300=2,7	**0,0**
140-608	RC-IPE-550	H36-CG0	0,646	646,3/300=2,2	**0,0**
616-614	RC-IPE-550	H36-CG0	0,480	800,0/300=2,7	**0,0**
655-656	RC-IPE-550	H34-CG0	0,313	469,3/300=1,6	**0,0**
663-130	RC-IPE-550	H33-CG0	0,320	800,0/300=2,7	**0,0**

219-685	RC-IPE-550	H36-CG0	0,400	800,0/300=2,7	**0,0**
692-154	RC-IPE-550	H35-CG0	0,939	1.877,1/300=6,3	**0,2**
708-709	RC-IPE-550	H34-CG0	0,320	800,0/300=2,7	**0,0**
869-867	IPN180	H36-CG0	3,000	6.000,0/300=20,0	**10,9**
10-298	IPN120	H34-CG0	0,533	1.065,0/300=3,6	**0,4**
16-631	RC-IPE-550	H36-CG0	0,156	469,3/300=1,6	**0,0**
16-73	IPE-180	H34-CG0	4,200	6.000,0/300=20,0	**1,1**
306-87	UPN-160	H35-CG0	0,258	387,0/300=1,3	**0,0**
132-109	IPN260	H25-CG0	3,000	6.000,0/300=20,0	**7,4**
202-148	IPN260	H34-CG0	2,500	5.000,0/300=16,7	**4,1**
228-225	IPE-180	H35-CG0	3,600	6.000,0/300=20,0	**4,8**
151-138	RC-IPE-550	H35-CG0	2,539	5.077,1/300=16,9	**1,4**
570-571	RC-IPE-550	H34-CG0	0,480	800,0/300=2,7	**0,0**
587-585	RC-IPE-550	H36-CG0	0,480	800,0/300=2,7	**0,0**
114-590	RC-IPE-550	H36-CG0	0,646	646,3/300=2,2	**0,0**
599-598	RC-IPE-550	H36-CG0	0,800	800,0/300=2,7	**0,0**
118-617	RC-IPE-550	H35-CG0	0,323	646,3/300=2,2	**0,0**
638-636	RC-IPE-550	H36-CG0	0,156	469,3/300=1,6	**0,0**
646-103	RC-IPE-550	H34-CG0	1,600	3.200,0/300=10,7	**0,5**
668-665	RC-IPE-550	H36-CG0	0,600	800,0/300=2,7	**0,0**
674-675	RC-IPE-550	H35-CG0	0,400	800,0/300=2,7	**0,0**
683-684	RC-IPE-550	H36-CG0	0,400	800,0/300=2,7	**0,0**
690-692	RC-IPE-550	H35-CG0	0,400	800,0/300=2,7	**0,0**
706-707	RC-IPE-550	H34-CG0	3,400	6.800,5/300=22,7	**3,0**
721-713	RC-IPE-550	H35-CG0	0,480	800,0/300=2,7	**0,0**
791-792	IPN240	H36-CG0	3,000	6.000,0/300=20,0	**10,7**
91-92	UPN-160	H26-CG0	0,077	115,0/300=0,4	**0,0**
148-135	IPN260	H23-CG0	2,500	5.000,0/300=16,7	**2,4**
569-570	RC-IPE-550	H34-CG0	0,320	800,0/300=2,7	**0,0**

578-576	RC-IPE-550	H36-CG0	0,320	800,0/300=2,7	**0,0**
586-587	RC-IPE-550	H34-CG0	0,320	800,0/300=2,7	**0,0**
594-592	RC-IPE-550	H36-CG0	0,800	800,0/300=2,7	**0,0**
607-263	RC-IPE-550	H36-CG0	0,800	800,0/300=2,7	**0,0**
615-616	RC-IPE-550	H34-CG0	0,480	800,0/300=2,7	**0,0**
629-630	RC-IPE-550	H37-CG0	0,156	469,3/300=1,6	**0,0**
637-101	RC-IPE-550	H34-CG0	1,600	3.200,0/300=10,7	**0,5**
653-651	RC-IPE-550	H36-CG0	0,156	469,3/300=1,6	**0,0**
660-659	RC-IPE-550	H33-CG0	0,480	800,0/300=2,7	**0,0**
697-568	RC-IPE-550	H35-CG0	3,400	6.800,5/300=22,7	**2,6**
704-705	RC-IPE-550	H35-CG0	0,400	800,0/300=2,7	**0,0**
715-710	RC-IPE-550	H36-CG0	0,400	800,0/300=2,7	**0,0**
222-722	RC-IPE-550	H36-CG0	0,480	800,0/300=2,7	**0,0**
40-655	RC-IPE-550	H34-CG0	0,156	469,3/300=1,6	**0,0**
298-296	UPN-160	H34-CG0	0,386	1.352,0/300=4,5	**0,2**
89-90	UPN-160	H26-CG0	0,038	115,0/300=0,4	**0,0**
145-132	IPN260	H24-CG0	2,500	5.000,0/300=16,7	**3,0**
105-107	IPE-180	H34-CG0	2,400	6.000,0/300=20,0	**6,9**
112-109	HEB240	H35-CG0	4,200	6.000,0/300=20,0	**1,2**
135-112	IPN260	H24-CG0	3,000	6.000,0/300=20,0	**8,8**
100-113	RC-IPE-550	H34-CG0	2,539	5.077,1/300=16,9	**1,4**
153-140	RC-IPE-550	H35-CG0	2,539	5.077,1/300=16,9	**1,4**
306-94	HEB240	H36-CG0	2,761	4.602,0/300=15,3	**0,8**
311-307	UPN-160	H34-CG0	0,547	1.094,0/300=3,6	**0,3**
572-573	RC-IPE-550	H35-CG0	0,320	800,0/300=2,7	**0,0**
576-577	RC-IPE-550	H36-CG0	0,320	800,0/300=2,7	**0,0**
609-610	RC-IPE-550	H36-CG0	0,800	800,0/300=2,7	**0,0**
628-629	RC-IPE-550	H34-CG0	0,313	469,3/300=1,6	**0,0**
636-637	RC-IPE-550	H36-CG0	0,313	469,3/300=1,6	**0,0**

651-652	RC-IPE-550	H35-CG0	0,156	469,3/300=1,6	**0,0**
681-152	RC-IPE-550	H35-CG0	0,939	1.877,1/300=6,3	**0,2**
688-687	RC-IPE-550	H35-CG0	0,400	800,0/300=2,7	**0,0**
695-696	RC-IPE-550	H37-CG0	0,600	800,0/300=2,7	**0,0**
703-704	RC-IPE-550	H36-CG0	0,400	800,0/300=2,7	**0,0**
713-714	RC-IPE-550	H35-CG0	3,400	6.800,5/300=22,7	**2,7**
711-706	RC-IPE-550	H34-CG0	0,480	800,0/300=2,7	**0,0**
19-703	RC-IPE-550	H36-CG0	0,480	800,0/300=2,7	**0,0**
99-14	IPN260	H35-CG0	2,500	5.000,0/300=16,7	**4,0**
295-296	UPN-160	H36-CG0	0,355	1.065,0/300=3,6	**0,1**
296-90	UPN-160	H34-CG0	1,398	2.329,8/300=7,8	**0,4**
109-94	IPN260	H25-CG0	2,500	5.000,0/300=16,7	**2,9**
154-156	IPE-180	H35-CG0	2,400	6.000,0/300=20,0	**6,6**
574-575	RC-IPE-550	H36-CG0	0,320	800,0/300=2,7	**0,0**
598-596	RC-IPE-550	H36-CG0	0,800	800,0/300=2,7	**0,0**
613-611	RC-IPE-550	H36-CG0	0,800	800,0/300=2,7	**0,0**
619-286	RC-IPE-550	H36-CG0	0,320	800,0/300=2,7	**0,0**
634-632	RC-IPE-550	H36-CG0	0,156	469,3/300=1,6	**0,0**
657-658	RC-IPE-550	H37-CG0	0,313	469,3/300=1,6	**0,0**
664-663	RC-IPE-550	H33-CG0	0,480	800,0/300=2,7	**0,0**
720-721	RC-IPE-550	H36-CG0	0,600	800,0/300=2,7	**0,0**
872-873	IPN180	H35-CG0	2,500	5.000,0/300=16,7	**5,0**
107-120	RC-IPE-550	H33-CG0	3,046	5.077,1/300=16,9	**0,7**
154-141	RC-IPE-550	H35-CG0	2,539	5.077,1/300=16,9	**1,4**
204-157	IPE-180	H35-CG0	1,200	6.000,0/300=20,0	**0,8**
573-574	RC-IPE-550	H35-CG0	0,400	800,0/300=2,7	**0,0**
580-581	RC-IPE-550	H33-CG0	0,400	800,0/300=2,7	**0,0**
113-588	RC-IPE-550	H35-CG0	0,323	646,3/300=2,2	**0,0**
640-641	RC-IPE-550	H36-CG0	0,156	469,3/300=1,6	**0,0**

143-662	RC-IPE-550	H33-CG0	0,646	646,3/300=2,2	**0,0**
213-677	RC-IPE-550	H37-CG0	0,400	800,0/300=2,7	**0,0**
685-686	RC-IPE-550	H36-CG0	0,400	800,0/300=2,7	**0,0**
716-717	RC-IPE-550	H35-CG0	0,400	800,0/300=2,7	**0,0**
870-871	IPN180	H33-CG0	2,500	5.000,0/300=16,7	**4,7**
298-297	IPN120	H34-CG0	0,222	333,0/300=1,1	**0,1**
14-4	HEB240	H37-CG0	3,600	6.000,0/300=20,0	**0,6**
31-647	RC-IPE-550	H36-CG0	0,156	469,3/300=1,6	**0,0**
308-309	IPN100	H36-CG0	0,111	333,0/300=1,1	**0,1**
304-88	UPN-160	H35-CG0	0,129	387,0/300=1,3	**0,0**
156-143	RC-IPE-550	H36-CG0	3,046	5.077,1/300=16,9	**0,7**
121-230	IPE-180	H33-CG0	3,000	6.000,0/300=20,0	**0,5**
571-243	RC-IPE-550	H36-CG0	0,400	800,0/300=2,7	**0,0**
581-582	RC-IPE-550	H36-CG0	0,320	800,0/300=2,7	**0,0**
141-615	RC-IPE-550	H34-CG0	0,323	646,3/300=2,2	**0,0**
632-100	RC-IPE-550	H34-CG0	1,600	3.200,0/300=10,7	**0,4**
652-105	RC-IPE-550	H34-CG0	1,600	3.200,0/300=10,7	**0,6**
677-678	RC-IPE-550	H37-CG0	0,400	800,0/300=2,7	**0,0**
684-682	RC-IPE-550	H36-CG0	0,480	800,0/300=2,7	**0,0**
691-689	RC-IPE-550	H36-CG0	0,400	800,0/300=2,7	**0,0**
699-700	RC-IPE-550	H36-CG0	0,400	800,0/300=2,7	**0,0**
717-718	RC-IPE-550	H36-CG0	0,320	800,0/300=2,7	**0,0**
37-654	RC-IPE-550	H36-CG0	0,156	469,3/300=1,6	**0,0**
40-37	IPE-180	H34-CG0	3,600	6.000,0/300=20,0	**4,8**
112-99	IPN260	H22-CG0	2,500	5.000,0/300=16,7	**2,4**
152-139	RC-IPE-550	H35-CG0	2,539	5.077,1/300=16,9	**1,4**
307-295	UPN-160	H27-CG0	1,848	3.696,7/300=12,3	**1,6**
579-580	RC-IPE-550	H36-CG0	0,485	646,3/300=2,2	**0,0**
593-594	RC-IPE-550	H36-CG0	0,800	800,0/300=2,7	**0,0**

601-257	RC-IPE-550	H36-CG0	0,800	800,0/300=2,7	**0,0**
630-627	RC-IPE-550	H36-CG0	0,156	469,3/300=1,6	**0,0**
644-645	RC-IPE-550	H36-CG0	0,156	469,3/300=1,6	**0,0**
120-661	RC-IPE-550	H33-CG0	0,646	646,3/300=2,2	**0,0**
698-699	RC-IPE-550	H36-CG0	0,320	800,0/300=2,7	**0,0**
705-702	RC-IPE-550	H34-CG0	0,320	800,0/300=2,7	**0,0**
707-716	RC-IPE-550	H35-CG0	0,480	800,0/300=2,7	**0,0**
718-719	RC-IPE-550	H36-CG0	0,480	800,0/300=2,7	**0,0**
148-145	HEB240	H35-CG0	4,200	6.000,0/300=20,0	**1,2**
146-583	RC-IPE-550	H36-CG0	2,031	5.077,1/300=16,9	**0,7**
312-295	UPN-160	H34-CG0	0,547	1.094,0/300=3,6	**0,3**
116-605	RC-IPE-550	H36-CG0	0,646	646,3/300=2,2	**0,0**
645-646	RC-IPE-550	H36-CG0	0,313	469,3/300=1,6	**0,0**
675-150	RC-IPE-550	H35-CG0	0,939	1.877,1/300=6,3	**0,2**
682-681	RC-IPE-550	H35-CG0	0,400	800,0/300=2,7	**0,0**
207-698	RC-IPE-550	H36-CG0	0,480	800,0/300=2,7	**0,0**
310-723	IPN100	H36-CG0	2,761	4.602,0/300=15,3	**2,6**
118-120	IPE-180	H34-CG0	3,600	6.000,0/300=20,0	**7,8**
198-145	IPN260	H22-CG0	2,500	5.000,0/300=16,7	**4,3**
146-149	IPE-180	H35-CG0	2,400	6.000,0/300=20,0	**4,4**
286-130	IPE-180	H38-CG0	3,000	6.000,0/300=20,0	**0,4**
568-569	RC-IPE-550	H34-CG0	0,400	800,0/300=2,7	**0,0**
575-243	RC-IPE-550	H36-CG0	0,320	800,0/300=2,7	**0,0**
584-230	RC-IPE-550	H36-CG0	0,480	800,0/300=2,7	**0,0**
592-248	RC-IPE-550	H36-CG0	0,800	800,0/300=2,7	**0,0**
115-599	RC-IPE-550	H36-CG0	0,646	646,3/300=2,2	**0,0**
606-607	RC-IPE-550	H36-CG0	0,800	800,0/300=2,7	**0,0**
612-613	RC-IPE-550	H36-CG0	0,800	800,0/300=2,7	**0,0**
643-644	RC-IPE-550	H36-CG0	0,313	469,3/300=1,6	**0,0**

647-649	RC-IPE-550	H36-CG0	0,313	469,3/300=1,6	**0,0**
658-107	RC-IPE-550	H34-CG0	1,280	3.200,0/300=10,7	**0,1**
665-146	RC-IPE-550	H36-CG0	1,126	1.877,1/300=6,3	**0,0**
673-674	RC-IPE-550	H36-CG0	0,480	800,0/300=2,7	**0,0**
678-679	RC-IPE-550	H36-CG0	0,480	800,0/300=2,7	**0,0**
309-310	IPN100	H36-CG0	0,532	1.065,0/300=3,6	**0,4**
105-118	RC-IPE-550	H34-CG0	2,539	5.077,1/300=16,9	**1,5**
104-117	RC-IPE-550	H34-CG0	2,539	5.077,1/300=16,9	**1,5**
583-578	RC-IPE-550	H36-CG0	0,485	646,3/300=2,2	**0,0**
590-591	RC-IPE-550	H36-CG0	0,000	800,0/300=2,7	**0,0**
605-606	RC-IPE-550	H36-CG0	0,000	800,0/300=2,7	**0,0**
617-618	RC-IPE-550	H35-CG0	0,400	800,0/300=2,7	**0,0**
631-633	RC-IPE-550	H36-CG0	0,313	469,3/300=1,6	**0,0**
642-102	RC-IPE-550	H34-CG0	1,600	3.200,0/300=10,7	**0,5**
670-672	RC-IPE-550	H35-CG0	0,400	800,0/300=2,7	**0,0**
687-153	RC-IPE-550	H35-CG0	0,939	1.877,1/300=6,3	**0,2**
25-639	RC-IPE-550	H36-CG0	0,156	469,3/300=1,6	**0,0**
10-312	UPN-160	H36-CG0	0,086	258,0/300=0,9	**0,0**
307-87	UPN-160	H26-CG0	1,901	3.801,6/300=12,7	**1,9**
141-143	IPE-180	H35-CG0	3,600	6.000,0/300=20,0	**7,6**
583-136	IPE-180	H35-CG0	3,600	6.000,0/300=20,0	**4,7**
101-114	RC-IPE-550	H34-CG0	2,539	5.077,1/300=16,9	**1,5**
589-584	RC-IPE-550	H36-CG0	0,480	800,0/300=2,7	**0,0**
596-257	RC-IPE-550	H36-CG0	0,800	800,0/300=2,7	**0,0**
603-604	RC-IPE-550	H36-CG0	0,000	800,0/300=2,7	**0,0**
611-273	RC-IPE-550	H36-CG0	0,000	800,0/300=2,7	**0,0**
618-619	RC-IPE-550	H36-CG0	0,480	800,0/300=2,7	**0,0**
633-634	RC-IPE-550	H36-CG0	0,156	469,3/300=1,6	**0,0**
648-104	RC-IPE-550	H34-CG0	1,600	3.200,0/300=10,7	**0,5**

671-669	RC-IPE-550	H35-CG0	0,400	800,0/300=2,7	**0,0**
228-693	RC-IPE-550	H35-CG0	0,400	800,0/300=2,7	**0,0**
700-697	RC-IPE-550	H35-CG0	0,320	800,0/300=2,7	**0,0**
869-870	IPN180	H34-CG0	2,500	5.000,0/300=16,7	**4,8**

DESPLAZAMIENTOS HORIZONTALES POR PLANTA

Nudos extremos	Perfil Sección	Hipótesis	Nudo Desplaz.	Limitación Desplazamiento (mm)	Desplaz. real máximo (mm)
EC 14-16	HEB400	H35-CG0	16	4.450,0/250=17,8	**4,3**
EC 297-723	HEA-240	H34-CG0	723	1.844,9/250=7,4	**2,7**
EC 220-222	HEB400	H34-CG0	222	9.500,0/250=38,0	**9,5**
EC 142-143	HEA-260	H34-CG0	143	11.263,3/250=45,1	**9,8**
EC 211-213	HEB400	H34-CG0	213	9.500,0/250=38,0	**8,7**
EC 94-873	HEA-280	H36-CG0	873	3.100,0/250=12,4	**0,9**
EC 106-107	HEA-260	H35-CG0	107	10.381,6/250=41,5	**10,1**
EC 208-210	HEB400	H34-CG0	210	9.500,0/250=38,0	**8,4**
EC 29-31	HEB400	H35-CG0	31	9.500,0/250=38,0	**9,1**
EC 155-156	HEA-260	H34-CG0	156	10.381,6/250=41,5	**10,1**
EC 134-135	HEA-240	H34-CG0	135	5.050,0/250=20,2	**8,9**
EC 145-870	HEA-280	H36-CG0	870	3.100,0/250=12,4	**0,8**
EC 17-19	HEB400	H35-CG0	19	9.500,0/250=38,0	**7,8**
EC 132-871	HEA-280	H36-CG0	871	3.100,0/250=12,4	**1,6**
EC 197-198	HEA-240	H35-CG0	198	5.050,0/250=20,2	**5,1**
EC 131-789	HEA-280	H34-CG0	789	4.300,0/250=17,2	**8,5**
EC 119-120	HEA-260	H35-CG0	120	11.263,3/250=45,1	**10,0**
EC 214-216	HEB400	H34-CG0	216	9.500,0/250=38,0	**8,9**
EC 198-869	HEA-240	H34-CG0	869	3.100,0/250=12,4	**2,3**
EC 11-14	HEB400	H34-CG0	14	5.050,0/250=20,2	**4,1**
EC 223-225	HEB400	H34-CG0	225	9.500,0/250=38,0	**9,8**

EC 1-297	HEA-240	H34-CG0	297	1.252,0/250=5,0	**1,0**
EC 26-28	HEB400	H35-CG0	28	9.500,0/250=38,0	**8,8**
EC 211-213	HEB400	H34-CG0	213	9.500,0/250=38,0	**8,7**
EC 202-204	HEB400	H34-CG0	204	4.450,0/250=17,8	**4,1**
EC 869-157	HEA-240	H34-CG0	157	1.350,0/250=5,4	**0,7**
EC 32-34	HEB400	H35-CG0	34	9.500,0/250=38,0	**9,4**
EC 11-14	HEB400	H34-CG0	14	5.050,0/250=20,2	**4,1**
EC 872-579	HEA-280	H36-CG0	579	3.113,3/250=12,5	**3,8**
EC 20-22	HEB400	H35-CG0	22	9.500,0/250=38,0	**8,1**
EC 4-73	HEA-240	H35-CG0	73	4.450,0/250=17,8	**3,0**
EC 98-99	HEA-240	H34-CG0	99	5.050,0/250=20,2	**7,4**
EC 201-202	HEB400	H35-CG0	202	5.050,0/250=20,2	**4,3**
EC 226-228	HEA-260	H34-CG0	228	9.500,0/250=38,0	**10,1**
EC 23-25	HEB400	H35-CG0	25	9.500,0/250=38,0	**8,4**
EC 111-112	HEA-240	H34-CG0	112	5.050,0/250=20,2	**8,8**
EC 119-120	HEA-260	H35-CG0	120	11.263,3/250=45,1	**10,0**
EC 35-37	HEB400	H35-CG0	37	9.500,0/250=38,0	**9,7**
EC 202-204	HEB400	H34-CG0	204	4.450,0/250=17,8	**4,1**
EC 871-583	HEA-280	H36-CG0	583	3.113,3/250=12,5	**3,8**
EC 723-4	HEA-240	H35-CG0	4	1.953,1/250=7,8	**2,5**
EC 144-145	HEA-280	H34-CG0	145	5.050,0/250=20,2	**8,1**
EC 788-109	HEA-280	H36-CG0	109	750,0/250=3,0	**1,0**
EC 873-95	HEA-280	H36-CG0	95	2.231,6/250=8,9	**2,1**
EC 109-872	HEA-280	H36-CG0	872	3.100,0/250=12,4	**1,6**
EC 142-143	HEA-260	H34-CG0	143	11.263,3/250=45,1	**9,8**
EC 108-788	HEA-280	H34-CG0	788	4.300,0/250=17,2	**8,6**
EC 217-219	HEB400	H34-CG0	219	9.500,0/250=38,0	**9,2**
EC 870-146	HEA-280	H36-CG0	146	2.231,6/250=8,9	**2,2**
EC 38-40	HEA-260	H35-CG0	40	9.500,0/250=38,0	**10,0**

EC 147-148	HEA-240	H34-CG0	148	5.050,0/250=20,2	**7,6**
EC 93-94	HEA-280	H34-CG0	94	5.050,0/250=20,2	**8,0**
EC 205-207	HEB400	H34-CG0	207	9.500,0/250=38,0	**8,1**
EC 789-132	HEA-280	H36-CG0	132	750,0/250=3,0	**1,0**
EC 214-216	HEB400	H34-CG0	216	9.500,0/250=38,0	**8,9**

PANDEO LOCAL Y ABOLLADURA DEL ALMA

Nudos extremos	Perfil Sección	Hipótesis	Nº Recuadro rigidizadores	$\sigma_{cr,i}$ N/mm²	$\tau_{cr,i}$ N/mm²	σ_1 N/mm²	τ N/mm²	σ_{co} N/mm²	σ_{cor} N/mm²
210-676	RC-IPE-550	Esbeltez reducida, NO NECESITA COMPROBAR							
216-683	RC-IPE-550	Esbeltez reducida, NO NECESITA COMPROBAR							
225-691	RC-IPE-550	Esbeltez reducida, NO NECESITA COMPROBAR							
157-666	RC-IPE-550	Esbeltez reducida, NO NECESITA COMPROBAR							
204-671	RC-IPE-550	Esbeltez reducida, NO NECESITA COMPROBAR							
219-685	RC-IPE-550	Esbeltez reducida, NO NECESITA COMPROBAR							
222-722	RC-IPE-550	Esbeltez reducida, NO NECESITA COMPROBAR							
213-677	RC-IPE-550	Esbeltez reducida, NO NECESITA COMPROBAR							
207-698	RC-IPE-550	Esbeltez reducida, NO NECESITA COMPROBAR							
228-693	RC-IPE-550	Esbeltez reducida, NO NECESITA COMPROBAR							

ROTURA FRÁGIL EN BARRAS DE ACERO

Temperatura mínima de proyecto (ºC): -9

Nudos extremos	Perfil Sección	Tens. Máx. Tracción (N/mm²)	Tens. Máx. Admisible (N/mm²)	Nivel. Tensión	Espesor Máximo (mm)	Espesor Admisible (mm)
28-643	RC-IPE-550	40,1	252,4	-0,2	**17**	97

34-715	RC-IPE-550	36,0	252,4	-0,1	**17**	97
579-113	IPE-180	61,8	261,9	-0,2	**8**	97
116-273	DIAM-20	6,3	252,4	0,0	**20**	97
579-230	DIAM-20	5,6	252,4	0,0	**20**	97
588-589	RC-IPE-550	25,8	252,4	-0,1	**17**	97
595-248	RC-IPE-550	63,4	252,4	-0,3	**17**	57
602-603	RC-IPE-550	41,3	252,4	-0,2	**17**	97
610-273	RC-IPE-550	63,5	252,4	-0,3	**17**	57
639-640	RC-IPE-550	36,7	252,4	-0,1	**17**	97
654-653	RC-IPE-550	31,8	252,4	-0,1	**17**	97
662-660	RC-IPE-550	71,6	252,4	-0,3	**17**	57
669-670	RC-IPE-550	24,9	252,4	-0,1	**17**	97
676-673	RC-IPE-550	27,3	252,4	-0,1	**17**	97
788-789	IPN240	171,4	261,9	-0,7	**13**	36
795-796	IPN240	149,7	261,9	-0,6	**13**	36
157-201	DIAM-20	57,3	252,4	-0,2	**20**	97
31-103	DIAM-20	10,5	252,4	0,0	**20**	97
14-16	HEB400	65,7	252,4	-0,3	**24**	57
202-198	HEB240	17,1	252,4	-0,1	**17**	97
149-136	RC-IPE-550	55,8	252,4	-0,2	**17**	97
118-130	DIAM-20	3,5	252,4	0,0	**20**	97
248-138	DIAM-20	5,6	252,4	0,0	**20**	97
113-121	DIAM-20	3,1	252,4	0,0	**20**	97
311-312	UPN-160	18,3	261,9	-0,1	**11**	97
597-600	RC-IPE-550	42,1	252,4	-0,2	**17**	97
608-609	RC-IPE-550	37,4	252,4	-0,1	**17**	97
635-638	RC-IPE-550	36,5	252,4	-0,1	**17**	97
667-668	RC-IPE-550	10,5	252,4	0,0	**17**	97
210-676	RC-IPE-550	40,2	252,4	-0,2	**17**	97

216-683	RC-IPE-550	41,7	252,4	-0,2	**17**	97
225-691	RC-IPE-550	34,8	252,4	-0,1	**17**	97
714-712	RC-IPE-550	24,4	252,4	-0,1	**17**	97
214-219	DIAM-20	60,5	252,4	-0,2	**20**	97
37-107	DIAM-20	12,2	252,4	0,0	**20**	97
297-723	HEA-240	23,9	261,9	-0,1	**12**	97
135-132	HEB240	39,5	252,4	-0,2	**17**	97
130-141	DIAM-20	3,4	252,4	0,0	**20**	97
103-117	DIAM-20	9,0	252,4	0,0	**20**	97
149-157	DIAM-20	10,2	252,4	0,0	**20**	97
102-115	RC-IPE-550	59,0	252,4	-0,2	**17**	97
585-230	RC-IPE-550	76,0	252,4	-0,3	**17**	57
137-593	RC-IPE-550	31,4	252,4	-0,1	**17**	97
600-601	RC-IPE-550	56,5	252,4	-0,2	**17**	97
604-263	RC-IPE-550	62,6	252,4	-0,2	**17**	97
614-286	RC-IPE-550	76,7	252,4	-0,3	**17**	57
659-130	RC-IPE-550	166,5	252,4	-0,7	**17**	36
666-667	RC-IPE-550	12,1	252,4	0,0	**17**	97
689-690	RC-IPE-550	18,7	252,4	-0,1	**17**	97
693-694	RC-IPE-550	15,9	252,4	-0,1	**17**	97
722-720	RC-IPE-550	24,9	252,4	-0,1	**17**	97
220-222	HEB400	57,0	252,4	-0,2	**24**	97
791-143	HEA-260	149,5	261,9	-0,6	**13**	36
795-213	HEB400	58,4	252,4	-0,2	**24**	97
94-873	HEA-280	84,1	261,9	-0,3	**13**	57
213-208	DIAM-20	60,0	252,4	-0,2	**20**	97
22-635	RC-IPE-550	39,8	252,4	-0,2	**17**	97
94-4	IPN260	175,2	261,9	-0,7	**14**	36
16-95	DIAM-20	11,9	252,4	0,0	**20**	97

31-26	DIAM-20	61,2	252,4	-0,2	**20**	97
73-628	RC-IPE-550	10,6	252,4	0,0	**17**	97
305-307	UPN-160	32,8	261,9	-0,1	**11**	97
99-304	HEB240	34,4	252,4	-0,1	**17**	97
295-92	UPN-160	44,6	261,9	-0,2	**11**	97
106-107	HEA-260	137,6	261,9	-0,5	**13**	36
107-118	DIAM-20	5,9	252,4	0,0	**20**	97
150-137	RC-IPE-550	54,8	252,4	-0,2	**17**	97
304-306	HEB240	34,7	252,4	-0,1	**17**	97
582-121	RC-IPE-550	158,2	252,4	-0,6	**17**	36
641-642	RC-IPE-550	28,8	252,4	-0,1	**17**	97
650-648	RC-IPE-550	27,6	252,4	-0,1	**17**	97
157-666	RC-IPE-550	12,7	252,4	-0,1	**17**	97
672-149	RC-IPE-550	49,7	252,4	-0,2	**17**	97
680-151	RC-IPE-550	49,4	252,4	-0,2	**17**	97
686-688	RC-IPE-550	22,7	252,4	-0,1	**17**	97
696-156	RC-IPE-550	20,0	252,4	-0,1	**17**	97
702-572	RC-IPE-550	56,3	252,4	-0,2	**17**	97
712-708	RC-IPE-550	29,2	252,4	-0,1	**17**	97
208-210	HEB400	60,9	252,4	-0,2	**24**	97
25-101	DIAM-20	11,2	252,4	0,0	**20**	97
29-31	HEB400	57,8	252,4	-0,2	**24**	97
37-38	DIAM-20	63,9	252,4	-0,3	**20**	57
305-88	UPN-160	37,8	261,9	-0,1	**11**	97
155-156	HEA-260	136,4	261,9	-0,5	**13**	36
134-135	HEA-240	66,1	261,9	-0,3	**12**	57
95-100	IPE-180	60,4	261,9	-0,2	**8**	97
102-114	DIAM-20	6,5	252,4	0,0	**20**	97
577-121	RC-IPE-550	158,2	252,4	-0,6	**17**	36

136-586	RC-IPE-550	18,1	252,4	-0,1	**17**	97
138-597	RC-IPE-550	34,8	252,4	-0,1	**17**	97
139-602	RC-IPE-550	34,1	252,4	-0,1	**17**	97
117-612	RC-IPE-550	28,6	252,4	-0,1	**17**	97
627-95	RC-IPE-550	19,3	252,4	-0,1	**17**	97
649-650	RC-IPE-550	27,4	252,4	-0,1	**17**	97
656-657	RC-IPE-550	18,1	252,4	-0,1	**17**	97
661-664	RC-IPE-550	76,5	252,4	-0,3	**17**	57
204-671	RC-IPE-550	41,7	252,4	-0,2	**17**	97
679-680	RC-IPE-550	26,1	252,4	-0,1	**17**	97
694-695	RC-IPE-550	15,2	252,4	-0,1	**17**	97
710-711	RC-IPE-550	23,2	252,4	-0,1	**17**	97
709-719	RC-IPE-550	65,6	252,4	-0,3	**17**	57
145-870	HEA-280	50,0	261,9	-0,2	**13**	97
309-305	UPN-160	48,6	261,9	-0,2	**11**	97
17-19	HEB400	58,8	252,4	-0,2	**24**	97
310-311	UPN-160	56,8	261,9	-0,2	**11**	97
11-73	DIAM-20	59,6	252,4	-0,2	**20**	97
132-871	HEA-280	102,7	261,9	-0,4	**13**	57
197-198	HEA-240	105,9	261,9	-0,4	**12**	57
95-579	RC-IPE-550	80,2	252,4	-0,3	**17**	57
273-139	DIAM-20	6,5	252,4	0,0	**20**	97
139-153	DIAM-20	5,8	252,4	0,0	**20**	97
150-213	DIAM-20	11,1	252,4	0,0	**20**	97
103-116	RC-IPE-550	59,6	252,4	-0,2	**17**	97
591-595	RC-IPE-550	52,4	252,4	-0,2	**17**	97
140-608	RC-IPE-550	30,8	252,4	-0,1	**17**	97
616-614	RC-IPE-550	29,8	252,4	-0,1	**17**	97
655-656	RC-IPE-550	13,5	252,4	-0,1	**17**	97

663-130	RC-IPE-550	166,5	252,4	-0,7	**17**	36
219-685	RC-IPE-550	40,1	252,4	-0,2	**17**	97
692-154	RC-IPE-550	53,6	252,4	-0,2	**17**	97
708-709	RC-IPE-550	43,5	252,4	-0,2	**17**	97
131-789	HEA-280	132,5	261,9	-0,5	**13**	36
792-120	HEA-260	154,5	261,9	-0,6	**13**	36
214-796	HEB400	69,5	252,4	-0,3	**24**	57
198-869	HEA-240	91,9	261,9	-0,4	**12**	57
22-102	DIAM-20	11,2	252,4	0,0	**20**	97
10-298	IPN120	127,1	261,9	-0,5	**8**	57
16-631	RC-IPE-550	40,8	252,4	-0,2	**17**	97
16-73	IPE-180	37,9	261,9	-0,1	**8**	97
308-14	HEB400	44,7	252,4	-0,2	**24**	97
306-87	UPN-160	10,6	261,9	0,0	**11**	97
202-148	IPN260	159,4	261,9	-0,6	**14**	36
228-225	IPE-180	85,5	261,9	-0,3	**8**	57
286-143	DIAM-20	6,7	252,4	0,0	**20**	97
153-216	DIAM-20	11,4	252,4	0,0	**20**	97
583-149	DIAM-20	9,5	252,4	0,0	**20**	97
151-138	RC-IPE-550	56,1	252,4	-0,2	**17**	97
570-571	RC-IPE-550	43,0	252,4	-0,2	**17**	97
587-585	RC-IPE-550	29,0	252,4	-0,1	**17**	97
114-590	RC-IPE-550	28,9	252,4	-0,1	**17**	97
599-598	RC-IPE-550	41,4	252,4	-0,2	**17**	97
118-617	RC-IPE-550	19,9	252,4	-0,1	**17**	97
638-636	RC-IPE-550	28,4	252,4	-0,1	**17**	97
646-103	RC-IPE-550	53,2	252,4	-0,2	**17**	97
668-665	RC-IPE-550	17,6	252,4	-0,1	**17**	97
674-675	RC-IPE-550	25,7	252,4	-0,1	**17**	97

683-684	RC-IPE-550	26,9	252,4	-0,1	**17**	97
690-692	RC-IPE-550	30,2	252,4	-0,1	**17**	97
706-707	RC-IPE-550	59,6	252,4	-0,2	**17**	97
721-713	RC-IPE-550	28,0	252,4	-0,1	**17**	97
223-225	HEB400	58,0	252,4	-0,2	**24**	97
791-792	IPN240	138,6	261,9	-0,5	**13**	36
204-197	DIAM-20	60,2	252,4	-0,2	**20**	97
1-297	HEA-240	85,4	261,9	-0,3	**12**	57
26-28	HEB400	59,5	252,4	-0,2	**24**	97
91-92	UPN-160	43,4	261,9	-0,2	**11**	97
148-135	IPN260	176,4	261,9	-0,7	**14**	36
105-120	DIAM-20	5,2	252,4	0,0	**20**	97
143-154	DIAM-20	5,3	252,4	0,0	**20**	97
151-210	DIAM-20	10,4	252,4	0,0	**20**	97
136-146	DIAM-20	5,2	252,4	0,0	**20**	97
569-570	RC-IPE-550	31,7	252,4	-0,1	**17**	97
578-576	RC-IPE-550	68,9	252,4	-0,3	**17**	57
586-587	RC-IPE-550	23,1	252,4	-0,1	**17**	97
594-592	RC-IPE-550	52,4	252,4	-0,2	**17**	97
607-263	RC-IPE-550	62,6	252,4	-0,2	**17**	97
615-616	RC-IPE-550	24,4	252,4	-0,1	**17**	97
629-630	RC-IPE-550	12,8	252,4	-0,1	**17**	97
637-101	RC-IPE-550	52,4	252,4	-0,2	**17**	97
653-651	RC-IPE-550	24,3	252,4	-0,1	**17**	97
660-659	RC-IPE-550	108,3	252,4	-0,4	**17**	57
697-568	RC-IPE-550	54,5	252,4	-0,2	**17**	97
704-705	RC-IPE-550	24,0	252,4	-0,1	**17**	97
715-710	RC-IPE-550	25,4	252,4	-0,1	**17**	97
222-722	RC-IPE-550	35,5	252,4	-0,1	**17**	97

211-795	HEB400	67,7	252,4	-0,3	**24**	57
867-204	HEB400	66,8	252,4	-0,3	**24**	57
869-157	HEA-240	107,7	261,9	-0,4	**12**	57
216-217	DIAM-20	62,7	252,4	-0,2	**20**	97
32-34	HEB400	57,5	252,4	-0,2	**24**	97
40-655	RC-IPE-550	16,1	252,4	-0,1	**17**	97
40-105	DIAM-20	11,1	252,4	0,0	**20**	97
22-23	DIAM-20	62,1	252,4	-0,2	**20**	97
73-100	DIAM-20	11,5	252,4	0,0	**20**	97
11-308	HEB400	41,5	252,4	-0,2	**24**	97
298-296	UPN-160	61,2	261,9	-0,2	**11**	97
89-90	UPN-160	24,2	261,9	-0,1	**11**	97
145-132	IPN260	158,3	261,9	-0,6	**14**	36
105-107	IPE-180	94,4	261,9	-0,4	**8**	57
112-109	HEB240	38,7	252,4	-0,2	**17**	97
135-112	IPN260	191,3	261,9	-0,7	**14**	36
100-113	RC-IPE-550	54,5	252,4	-0,2	**17**	97
153-140	RC-IPE-550	56,4	252,4	-0,2	**17**	97
306-94	HEB240	29,7	252,4	-0,1	**17**	97
311-307	UPN-160	66,8	261,9	-0,3	**11**	57
572-573	RC-IPE-550	24,6	252,4	-0,1	**17**	97
576-577	RC-IPE-550	101,2	252,4	-0,4	**17**	57
609-610	RC-IPE-550	52,7	252,4	-0,2	**17**	97
628-629	RC-IPE-550	9,2	252,4	0,0	**17**	97
636-637	RC-IPE-550	28,3	252,4	-0,1	**17**	97
651-652	RC-IPE-550	22,0	252,4	-0,1	**17**	97
681-152	RC-IPE-550	50,0	252,4	-0,2	**17**	97
688-687	RC-IPE-550	27,1	252,4	-0,1	**17**	97
695-696	RC-IPE-550	19,1	252,4	-0,1	**17**	97

703-704	RC-IPE-550	26,4	252,4	-0,1	**17**	97
713-714	RC-IPE-550	56,9	252,4	-0,2	**17**	97
711-706	RC-IPE-550	34,8	252,4	-0,1	**17**	97
872-579	HEA-280	134,8	261,9	-0,5	**13**	36
19-703	RC-IPE-550	37,0	252,4	-0,1	**17**	97
99-14	IPN260	156,4	261,9	-0,6	**14**	36
28-29	DIAM-20	62,2	252,4	-0,2	**20**	97
20-22	HEB400	60,4	252,4	-0,2	**24**	97
4-73	HEA-240	79,5	261,9	-0,3	**12**	57
295-296	UPN-160	41,1	261,9	-0,2	**11**	97
296-90	UPN-160	39,0	261,9	-0,1	**11**	97
109-94	IPN260	154,9	261,9	-0,6	**14**	36
154-156	IPE-180	90,3	261,9	-0,3	**8**	57
98-99	HEA-240	48,4	261,9	-0,2	**12**	97
263-140	DIAM-20	6,5	252,4	0,0	**20**	97
101-115	DIAM-20	9,6	252,4	0,0	**20**	97
100-579	DIAM-20	9,3	252,4	0,0	**20**	97
574-575	RC-IPE-550	43,1	252,4	-0,2	**17**	97
598-596	RC-IPE-550	56,4	252,4	-0,2	**17**	97
613-611	RC-IPE-550	52,5	252,4	-0,2	**17**	97
619-286	RC-IPE-550	76,7	252,4	-0,3	**17**	57
634-632	RC-IPE-550	28,6	252,4	-0,1	**17**	97
657-658	RC-IPE-550	21,7	252,4	-0,1	**17**	97
664-663	RC-IPE-550	108,3	252,4	-0,4	**17**	57
720-721	RC-IPE-550	20,9	252,4	-0,1	**17**	97
872-873	IPN180	167,2	261,9	-0,6	**10**	36
28-104	DIAM-20	11,7	252,4	0,0	**20**	97
201-202	HEB400	52,3	252,4	-0,2	**24**	97
107-120	RC-IPE-550	83,5	252,4	-0,3	**17**	57

154-141	RC-IPE-550	59,1	252,4	-0,2	**17**	97
204-157	IPE-180	38,9	261,9	-0,1	**8**	97
154-228	DIAM-20	10,6	252,4	0,0	**20**	97
138-150	DIAM-20	9,9	252,4	0,0	**20**	97
573-574	RC-IPE-550	29,3	252,4	-0,1	**17**	97
580-581	RC-IPE-550	68,7	252,4	-0,3	**17**	57
113-588	RC-IPE-550	21,1	252,4	-0,1	**17**	97
640-641	RC-IPE-550	28,1	252,4	-0,1	**17**	97
143-662	RC-IPE-550	53,5	252,4	-0,2	**17**	97
213-677	RC-IPE-550	40,5	252,4	-0,2	**17**	97
685-686	RC-IPE-550	26,2	252,4	-0,1	**17**	97
716-717	RC-IPE-550	29,4	252,4	-0,1	**17**	97
223-228	DIAM-20	59,4	252,4	-0,2	**20**	97
870-871	IPN180	170,5	261,9	-0,7	**10**	36
298-297	IPN120	121,7	261,9	-0,5	**8**	57
14-4	HEB240	16,9	252,4	-0,1	**17**	97
31-647	RC-IPE-550	39,4	252,4	-0,2	**17**	97
16-1	DIAM-20	61,3	252,4	-0,2	**20**	97
23-25	HEB400	58,3	252,4	-0,2	**24**	97
304-88	UPN-160	21,8	261,9	-0,1	**11**	97
111-112	HEA-240	66,7	261,9	-0,3	**12**	57
156-143	RC-IPE-550	80,2	252,4	-0,3	**17**	57
121-230	IPE-180	7,4	261,9	0,0	**8**	97
117-263	DIAM-20	7,8	252,4	0,0	**20**	97
115-248	DIAM-20	6,5	252,4	0,0	**20**	97
571-243	RC-IPE-550	65,1	252,4	-0,3	**17**	57
581-582	RC-IPE-550	101,2	252,4	-0,4	**17**	57
141-615	RC-IPE-550	14,5	252,4	-0,1	**17**	97
632-100	RC-IPE-550	50,1	252,4	-0,2	**17**	97

652-105	RC-IPE-550	56,3	252,4	-0,2	**17**	97
677-678	RC-IPE-550	26,8	252,4	-0,1	**17**	97
684-682	RC-IPE-550	23,6	252,4	-0,1	**17**	97
691-689	RC-IPE-550	23,5	252,4	-0,1	**17**	97
699-700	RC-IPE-550	22,4	252,4	-0,1	**17**	97
717-718	RC-IPE-550	43,2	252,4	-0,2	**17**	97
37-654	RC-IPE-550	34,5	252,4	-0,1	**17**	97
35-37	HEB400	57,8	252,4	-0,2	**24**	97
40-37	IPE-180	86,8	261,9	-0,3	**8**	57
112-99	IPN260	174,2	261,9	-0,7	**14**	36
156-225	DIAM-20	11,2	252,4	0,0	**20**	97
152-219	DIAM-20	9,9	252,4	0,0	**20**	97
230-583	DIAM-20	5,2	252,4	0,0	**20**	97
152-139	RC-IPE-550	57,0	252,4	-0,2	**17**	97
307-295	UPN-160	40,0	261,9	-0,2	**11**	97
579-580	RC-IPE-550	49,5	252,4	-0,2	**17**	97
593-594	RC-IPE-550	37,5	252,4	-0,1	**17**	97
601-257	RC-IPE-550	62,6	252,4	-0,2	**17**	97
630-627	RC-IPE-550	15,5	252,4	-0,1	**17**	97
644-645	RC-IPE-550	28,0	252,4	-0,1	**17**	97
120-661	RC-IPE-550	53,2	252,4	-0,2	**17**	97
698-699	RC-IPE-550	26,1	252,4	-0,1	**17**	97
705-702	RC-IPE-550	34,0	252,4	-0,1	**17**	97
707-716	RC-IPE-550	23,0	252,4	-0,1	**17**	97
718-719	RC-IPE-550	65,6	252,4	-0,3	**17**	57
202-867	HEB400	50,7	252,4	-0,2	**24**	97
871-583	HEA-280	113,6	261,9	-0,4	**13**	57
723-4	HEA-240	73,9	261,9	-0,3	**12**	57
148-145	HEB240	34,2	252,4	-0,1	**17**	97

144-145	HEA-280	94,1	261,9	-0,4	**13**	57
146-583	RC-IPE-550	81,5	252,4	-0,3	**17**	57
257-137	DIAM-20	7,0	252,4	0,0	**20**	97
95-113	DIAM-20	5,6	252,4	0,0	**20**	97
312-295	UPN-160	41,7	261,9	-0,2	**11**	97
116-605	RC-IPE-550	31,3	252,4	-0,1	**17**	97
645-646	RC-IPE-550	28,4	252,4	-0,1	**17**	97
675-150	RC-IPE-550	48,7	252,4	-0,2	**17**	97
682-681	RC-IPE-550	26,6	252,4	-0,1	**17**	97
207-698	RC-IPE-550	36,7	252,4	-0,1	**17**	97
788-109	HEA-280	136,0	261,9	-0,5	**13**	36
873-95	HEA-280	71,8	261,9	-0,3	**13**	57
210-211	DIAM-20	63,1	252,4	-0,3	**20**	57
310-723	IPN100	44,2	261,9	-0,2	**7**	97
25-20	DIAM-20	60,9	252,4	-0,2	**20**	97
118-120	IPE-180	103,1	261,9	-0,4	**8**	57
198-145	IPN260	170,1	261,9	-0,6	**14**	36
146-149	IPE-180	60,4	261,9	-0,2	**8**	97
120-286	DIAM-20	8,2	252,4	0,0	**20**	97
140-152	DIAM-20	9,1	252,4	0,0	**20**	97
137-151	DIAM-20	6,6	252,4	0,0	**20**	97
146-204	DIAM-20	10,6	252,4	0,0	**20**	97
286-130	IPE-180	7,7	261,9	0,0	**8**	97
568-569	RC-IPE-550	26,2	252,4	-0,1	**17**	97
575-243	RC-IPE-550	65,1	252,4	-0,3	**17**	57
584-230	RC-IPE-550	76,0	252,4	-0,3	**17**	57
592-248	RC-IPE-550	63,4	252,4	-0,3	**17**	57
115-599	RC-IPE-550	32,0	252,4	-0,1	**17**	97
606-607	RC-IPE-550	56,4	252,4	-0,2	**17**	97

612-613	RC-IPE-550	36,2	252,4	-0,1	**17**	97
643-644	RC-IPE-550	36,4	252,4	-0,1	**17**	97
647-649	RC-IPE-550	35,8	252,4	-0,1	**17**	97
658-107	RC-IPE-550	19,6	252,4	-0,1	**17**	97
665-146	RC-IPE-550	19,3	252,4	-0,1	**17**	97
673-674	RC-IPE-550	23,7	252,4	-0,1	**17**	97
678-679	RC-IPE-550	23,5	252,4	-0,1	**17**	97
109-872	HEA-280	124,7	261,9	-0,5	**13**	57
40-35	DIAM-20	60,1	252,4	-0,2	**20**	97
309-310	IPN100	83,2	261,9	-0,3	**7**	57
108-788	HEA-280	140,3	261,9	-0,5	**13**	36
105-118	RC-IPE-550	63,1	252,4	-0,3	**17**	57
141-156	DIAM-20	6,1	252,4	0,0	**20**	97
104-116	DIAM-20	7,2	252,4	0,0	**20**	97
121-136	DIAM-20	3,2	252,4	0,0	**20**	97
104-117	RC-IPE-550	58,7	252,4	-0,2	**17**	97
583-578	RC-IPE-550	49,8	252,4	-0,2	**17**	97
590-591	RC-IPE-550	36,9	252,4	-0,1	**17**	97
605-606	RC-IPE-550	40,5	252,4	-0,2	**17**	97
617-618	RC-IPE-550	24,6	252,4	-0,1	**17**	97
631-633	RC-IPE-550	38,3	252,4	-0,2	**17**	97
642-102	RC-IPE-550	53,7	252,4	-0,2	**17**	97
670-672	RC-IPE-550	25,9	252,4	-0,1	**17**	97
687-153	RC-IPE-550	49,9	252,4	-0,2	**17**	97
217-219	HEB400	58,1	252,4	-0,2	**24**	97
870-146	HEA-280	32,0	261,9	-0,1	**13**	97
25-639	RC-IPE-550	40,5	252,4	-0,2	**17**	97
38-40	HEA-260	176,9	261,9	-0,7	**13**	36
10-312	UPN-160	50,8	261,9	-0,2	**11**	97

307-87	UPN-160	29,6	261,9	-0,1	**11**	97
147-148	HEA-240	51,8	261,9	-0,2	**12**	97
93-94	HEA-280	98,3	261,9	-0,4	**13**	57
141-143	IPE-180	100,4	261,9	-0,4	**8**	57
583-136	IPE-180	61,7	261,9	-0,2	**8**	97
114-257	DIAM-20	6,8	252,4	0,0	**20**	97
101-114	RC-IPE-550	56,9	252,4	-0,2	**17**	97
589-584	RC-IPE-550	29,0	252,4	-0,1	**17**	97
596-257	RC-IPE-550	62,6	252,4	-0,2	**17**	97
603-604	RC-IPE-550	56,6	252,4	-0,2	**17**	97
611-273	RC-IPE-550	63,5	252,4	-0,3	**17**	57
618-619	RC-IPE-550	29,8	252,4	-0,1	**17**	97
633-634	RC-IPE-550	30,6	252,4	-0,1	**17**	97
648-104	RC-IPE-550	53,4	252,4	-0,2	**17**	97
671-669	RC-IPE-550	29,5	252,4	-0,1	**17**	97
228-693	RC-IPE-550	12,7	252,4	-0,1	**17**	97
700-697	RC-IPE-550	25,3	252,4	-0,1	**17**	97
205-207	HEB400	58,5	252,4	-0,2	**24**	97
225-226	DIAM-20	64,9	252,4	-0,3	**20**	57
789-132	HEA-280	136,9	261,9	-0,5	**13**	36
796-216	HEB400	60,2	252,4	-0,2	**24**	97
869-870	IPN180	165,0	261,9	-0,6	**10**	36

INDICES DE UTILIZACIÓN											
Barra	**Agotamiento (%)**	**Esbeltez x' (%)**	**Esbeltez y' (%)**	**Pandeo (%)**	**Pandeo Lateral (%)**	**Pandeo Local (%)**	**Tracción (%)**	**Flecha +N (%)**	**Flecha -N (%)**	**Def.H.Tot. (%)**	**Def.H.Pla. (%)**
28-643	15,9	0,8	-	-	-	-	-	11,7	0,3	-	-
34-715	14,2	1,3	-	-	-	-	-	12,6	0,5	-	-
579-113	23,6	28,2	-	8,0	-	-	-	-	23,2	-	-
116-273	-	-	-	-	-	-	2,4	-	-	-	-

579-230	-	-	-	-	-	-	2,1	-	-	-	-
588-589	14,5	1,7	-	-	-	-	-	12,7	0,5	-	-
595-248	25,1	1,3	-	-	-	-	-	12,3	0,7	-	-
602-603	16,4	1,7	-	-	-	-	-	14,3	0,7	-	-
610-273	25,2	1,3	-	-	-	-	-	12,8	0,7	-	-
639-640	14,5	0,9	-	-	-	-	-	11,4	0,3	-	-
654-653	12,6	0,9	-	-	-	-	-	13,1	0,2	-	-
662-660	41,6	1,7	-	-	-	-	-	13,0	0,9	-	-
669-670	9,9	1,7	-	-	-	-	-	11,4	0,3	-	-
676-673	11,1	1,5	-	-	-	-	-	11,2	0,5	-	-
788-789	65,4	19,7	-	-	-	-	-	57,2	36,8	-	-
795-796	57,1	20,0	-	57,1	-	-	-	43,4	37,9	-	-
157-201	-	-	-	-	-	-	21,9	-	-	-	-
31-103	-	-	-	-	-	-	4,0	-	-	-	-
14-16	26,0	-	-	16,4	-	-	-	-	-	-	24,3
202-198	6,8	22,7	-	5,8	-	-	-	25,8	2,8	-	-
149-136	22,1	12,9	-	17,4	-	-	-	15,3	8,2	-	-
118-130	-	-	-	-	-	-	1,3	-	-	-	-
248-138	-	-	-	-	-	-	2,1	-	-	-	-
113-121	-	-	-	-	-	-	1,2	-	-	-	-
311-312	13,1	34,3	-	5,9	-	-	-	-	9,1	-	-
597-600	16,7	1,7	-	-	-	-	-	13,9	0,7	-	-
608-609	14,8	1,7	-	-	-	-	-	14,6	0,6	-	-
635-638	14,5	0,9	-	-	-	-	-	11,0	0,3	-	-
667-668	4,2	1,7	-	-	-	-	-	10,1	0,2	-	-
210-676	15,9	1,3	-	-	-	-	-	11,2	0,6	-	-
216-683	16,5	1,3	-	-	-	-	-	11,9	0,7	-	-

225-691	13,8	1,3	-	-	-	-	-	13,0	0,5	-	-
714-712	9,9	1,9	-	-	-	-	-	15,8	0,6	-	-
214-219	-	-	-	-	-	-	23,1	-	-	-	-
37-107	-	-	-	-	-	-	4,7	-	-	-	-
297-723	17,7	-	-	17,7	-	-	-	-	-	-	36,1
135-132	15,6	20,6	-	10,4	-	-	-	47,3	5,9	-	-
130-141	-	-	-	-	-	-	1,3	-	-	-	-
103-117	-	-	-	-	-	-	3,4	-	-	-	-
149-157	-	-	-	-	-	-	3,9	-	-	-	-
102-115	23,4	12,9	-	10,2	-	-	-	18,5	8,9	-	-
585-230	30,1	1,3	-	-	-	-	-	10,4	0,6	-	-
137-593	12,5	1,5	-	-	-	-	-	14,1	0,5	-	-
600-601	22,7	1,5	-	-	-	-	-	12,9	0,9	-	-
604-263	24,8	1,3	-	-	-	-	-	12,5	0,9	-	-
614-286	30,4	1,3	-	-	-	-	-	13,3	0,6	-	-
659-130	95,8	1,3	-	-	-	-	-	13,0	1,8	-	-
666-667	5,0	1,5	-	-	-	-	-	10,1	0,5	-	-
689-690	7,4	1,7	-	-	-	-	-	14,1	0,2	-	-
693-694	6,3	1,5	-	-	-	-	-	13,3	0,4	-	-
722-720	10,2	1,5	-	-	-	-	-	12,8	0,4	-	-
220-222	22,6	-	-	19,4	-	-	-	-	-	-	25,0
791-143	57,1	-	-	60,8	-	-	-	-	-	-	21,8
795-213	23,2	-	-	14,6	-	-	-	-	-	-	22,8
94-873	34,5	-	-	34,7	-	-	-	-	-	-	7,0
213-208	-	-	-	-	-	-	22,9	-	-	-	-
22-635	15,8	0,8	-	-	-	-	-	10,9	0,3	-	-
94-4	66,9	27,4	-	50,5	-	-	-	-	27,2	-	-
16-95	-	-	-	-	-	-	4,6	-	-	-	-

31-26	-	-	-	-	-	-	23,4	-	-	-	-
73-628	4,6	0,8	-	-	-	-	-	9,6	0,2	-	-
305-307	12,5	9,6	-	-	-	-	-	-	2,8	-	-
99-304	13,6	1,8	-	-	-	-	-	37,3	0,9	-	-
295-92	19,2	17,1	-	18,1	-	-	-	-	5,4	-	-
106-107	55,6	-	-	60,0	-	-	-	-	-	-	24,2
107-118	-	-	-	-	-	-	2,3	-	-	-	-
150-137	21,7	12,9	-	9,7	-	-	-	16,3	8,2	-	-
304-306	13,8	5,8	-	-	-	-	-	38,2	3,1	-	-
582-121	93,7	1,3	-	-	-	-	-	9,6	1,7	-	-
641-642	11,4	1,1	-	-	-	-	-	12,4	0,3	-	-
650-648	10,9	1,1	-	-	-	-	-	13,0	0,3	-	-
157-666	5,6	1,3	-	-	-	-	-	10,1	0,5	-	-
672-149	19,7	4,8	-	-	-	-	-	14,7	2,8	-	-
680-151	19,6	4,8	-	-	-	-	-	15,9	2,6	-	-
686-688	9,0	1,7	-	-	-	-	-	13,4	0,3	-	-
696-156	7,9	4,8	-	-	-	-	-	13,3	0,6	-	-
702-572	22,3	17,2	-	17,9	-	-	-	17,4	12,7	-	-
712-708	11,7	1,7	-	-	-	-	-	14,8	0,5	-	-
208-210	24,1	-	-	18,1	-	-	-	-	-	-	22,0
25-101	-	-	-	-	-	-	4,3	-	-	-	-
29-31	22,9	-	-	15,7	-	-	-	-	-	-	23,9
37-38	-	-	-	-	-	-	24,4	-	-	-	-
305-88	18,9	30,4	-	11,8	-	-	-	-	17,6	-	-
155-156	54,7	-	-	58,5	-	-	-	-	-	-	24,2
134-135	40,8	-	-	43,3	-	-	-	-	-	-	44,1
95-100	23,1	28,4	-	6,1	-	-	-	-	22,0	-	-
102-114	-	-	-	-	-	-	2,5	-	-	-	-

577-121	93,7	1,3	-	-	-	-	-	9,6	1,7	-	-
136-586	14,3	1,5	-	-	-	-	-	12,8	0,5	-	-
138-597	13,8	1,5	-	-	-	-	-	14,6	0,6	-	-
139-602	13,5	1,5	-	-	-	-	-	15,0	0,6	-	-
117-612	11,5	1,5	-	-	-	-	-	16,3	0,5	-	-
627-95	7,6	8,1	-	-	-	-	-	9,7	0,8	-	-
649-650	11,0	1,0	-	-	-	-	-	12,4	0,3	-	-
656-657	7,2	1,0	-	-	-	-	-	13,3	0,3	-	-
661-664	41,6	1,7	-	-	-	-	-	13,1	0,9	-	-
204-671	16,5	1,3	-	-	-	-	-	10,5	0,6	-	-
679-680	10,6	1,9	-	-	-	-	-	13,6	0,4	-	-
694-695	6,0	1,7	-	-	-	-	-	13,3	0,3	-	-
710-711	9,2	1,7	-	-	-	-	-	14,1	0,4	-	-
709-719	26,0	1,3	-	-	-	-	-	13,1	0,5	-	-
145-870	25,9	-	-	26,3	-	-	-	-	-	-	6,4
871-872	79,9	28,3	-	80,1	-	-	-	21,1	52,3	-	-
309-305	29,0	12,2	-	11,7	-	-	-	-	9,6	-	-
17-19	23,3	-	-	14,6	-	-	-	-	-	-	20,6
310-311	21,7	2,4	-	-	-	-	-	-	1,4	-	-
11-73	-	-	-	-	-	-	22,8	-	-	-	-
132-871	39,2	-	-	24,3	-	-	-	-	-	-	12,7
197-198	54,9	-	-	56,9	-	-	-	-	-	-	25,5
95-579	31,8	12,9	-	29,5	-	-	-	9,7	4,2	-	-
273-139	-	-	-	-	-	-	2,5	-	-	-	-
139-153	-	-	-	-	-	-	2,2	-	-	-	-
150-213	-	-	-	-	-	-	4,3	-	-	-	-
103-116	23,6	12,9	-	9,8	-	-	-	18,8	8,9	-	-
591-595	21,1	1,5	-	-	-	-	-	13,3	0,7	-	-

140-608	12,2	1,5	-	-	-	-	-	15,3	0,5	-	-
616-614	19,5	1,5	-	-	-	-	-	14,0	0,5	-	-
655-656	5,7	0,9	-	-	-	-	-	13,3	0,1	-	-
663-130	95,8	1,3	-	-	-	-	-	13,0	1,8	-	-
219-685	15,9	1,3	-	-	-	-	-	12,3	0,6	-	-
692-154	21,2	4,8	-	-	-	-	-	17,2	2,8	-	-
708-709	17,5	1,5	-	-	-	-	-	13,9	0,4	-	-
131-789	62,8	-	-	64,2	-	-	-	-	-	-	49,5
792-120	59,0	-	-	60,7	-	-	-	-	-	-	22,1
214-796	27,5	-	-	27,7	-	-	-	-	-	-	23,5
198-869	45,0	-	-	45,4	-	-	-	-	-	-	18,3
869-867	85,9	25,4	-	-	-	-	-	65,8	54,3	-	-
22-102	-	-	-	-	-	-	4,3	-	-	-	-
10-298	48,5	12,0	-	31,9	-	-	-	86,6	10,3	-	-
16-631	16,2	0,8	-	-	-	-	-	10,1	0,3	-	-
16-73	14,5	26,4	-	4,4	-	-	-	-	5,6	-	-
308-14	17,7	-	-	17,2	-	-	-	-	-	-	20,3
306-87	5,4	3,6	-	-	-	-	-	-	0,9	-	-
132-109	82,5	32,9	-	82,4	-	-	-	-	37,0	-	-
202-148	60,9	27,1	-	56,1	-	-	-	-	24,5	-	-
228-225	32,6	26,2	-	15,4	-	-	-	-	24,0	-	-
286-143	-	-	-	-	-	-	2,5	-	-	-	-
153-216	-	-	-	-	-	-	4,4	-	-	-	-
583-149	-	-	-	-	-	-	3,6	-	-	-	-
151-138	22,2	12,9	-	10,0	-	-	-	16,8	8,4	-	-
570-571	17,4	1,5	-	-	-	-	-	11,8	0,4	-	-
587-585	19,1	1,5	-	-	-	-	-	11,1	0,5	-	-

114-590	11,5	1,5	-	-	-	-	-	15,2	0,5	-	-
599-598	16,4	1,7	-	-	-	-	-	14,9	0,7	-	-
118-617	12,8	1,5	-	-	-	-	-	16,1	0,5	-	-
638-636	11,4	1,0	-	-	-	-	-	11,2	0,3	-	-
646-103	21,1	8,1	-	-	-	-	-	17,9	4,9	-	-
668-665	7,0	1,9	-	-	-	-	-	10,1	0,3	-	-
674-675	10,5	1,9	-	-	-	-	-	13,2	0,4	-	-
683-684	10,9	1,5	-	-	-	-	-	12,0	0,6	-	-
690-692	12,0	1,9	-	-	-	-	-	15,1	0,5	-	-
706-707	23,6	17,2	-	22,2	-	-	-	19,2	13,3	-	-
721-713	11,2	1,9	-	-	-	-	-	14,9	0,5	-	-
223-225	23,0	-	-	19,8	-	-	-	-	-	-	25,7
791-792	52,9	23,1	-	52,9	-	-	-	91,4	53,6	-	-
204-197	-	-	-	-	-	-	23,0	-	-	-	-
1-297	41,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19,4
26-28	23,6	-	-	15,4	-	-	-	-	-	-	23,0
91-92	18,7	0,7	-	-	-	-	-	-	0,7	-	-
148-135	67,3	27,6	-	66,3	-	-	-	-	14,3	-	-
105-120	-	-	-	-	-	-	2,0	-	-	-	-
143-154	-	-	-	-	-	-	2,0	-	-	-	-
151-210	-	-	-	-	-	-	4,0	-	-	-	-
136-146	-	-	-	-	-	-	2,0	-	-	-	-
569-570	12,6	1,7	-	-	-	-	-	12,8	0,5	-	-
578-576	40,1	1,7	-	-	-	-	-	9,8	0,8	-	-
586-587	15,4	1,7	-	-	-	-	-	12,0	0,5	-	-
594-592	21,1	1,5	-	-	-	-	-	12,4	0,7	-	-
607-263	24,8	1,3	-	-	-	-	-	13,2	0,9	-	-
615-616	15,3	1,7	-	-	-	-	-	14,9	0,5	-	-

629-630	5,1	1,0	-	-	-	-	-	9,6	0,2	-	-
637-101	20,8	8,1	-	-	-	-	-	17,1	4,8	-	-
653-651	10,0	1,0	-	-	-	-	-	13,3	0,3	-	-
660-659	64,5	1,5	-	-	-	-	-	12,9	1,5	-	-
697-568	21,6	17,2	-	8,9	-	-	-	15,9	11,3	-	-
704-705	9,5	1,7	-	-	-	-	-	12,4	0,4	-	-
715-710	10,4	1,5	-	-	-	-	-	12,9	0,4	-	-
222-722	14,1	1,3	-	-	-	-	-	12,7	0,5	-	-
211-795	26,8	-	-	27,0	-	-	-	-	-	-	22,8
867-204	26,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23,2
869-157	43,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,1
216-217	-	-	-	-	-	-	23,9	-	-	-	-
32-34	22,8	-	-	16,1	-	-	-	-	-	-	24,7
40-655	7,0	0,8	-	-	-	-	-	13,3	0,2	-	-
40-105	-	-	-	-	-	-	4,2	-	-	-	-
22-23	-	-	-	-	-	-	23,7	-	-	-	-
73-100	-	-	-	-	-	-	4,4	-	-	-	-
11-308	16,4	-	-	16,5	-	-	-	-	-	-	20,3
298-296	23,4	12,1	-	3,9	-	-	-	-	4,6	-	-
89-90	9,3	0,7	-	-	-	-	-	-	0,3	-	-
145-132	60,5	27,5	-	58,4	-	-	-	-	17,9	-	-
105-107	36,0	29,2	-	21,5	-	-	-	-	34,4	-	-
112-109	15,3	20,6	-	10,4	-	-	-	46,4	5,9	-	-
135-112	73,0	33,2	-	73,1	-	-	-	-	44,0	-	-
100-113	21,6	12,9	-	20,6	-	-	-	16,2	8,4	-	-
153-140	22,4	12,9	-	9,4	-	-	-	17,5	8,5	-	-
306-94	11,8	19,7	-	8,5	-	-	-	40,0	5,4	-	-
311-307	25,5	9,9	-	-	-	-	-	-	9,2	-	-

572-573	9,8	1,9	-	-	-	-	-	14,8	0,5	-	-
576-577	62,8	1,5	-	-	-	-	-	9,7	1,4	-	-
609-610	21,1	1,5	-	-	-	-	-	13,7	0,7	-	-
628-629	3,9	0,9	-	-	-	-	-	9,6	0,1	-	-
636-637	11,2	1,1	-	-	-	-	-	12,0	0,3	-	-
651-652	9,6	1,1	-	-	-	-	-	13,5	0,3	-	-
681-152	19,8	4,8	-	-	-	-	-	16,3	2,6	-	-
688-687	11,0	1,9	-	-	-	-	-	14,4	0,5	-	-
695-696	7,6	1,9	-	-	-	-	-	13,3	0,3	-	-
703-704	10,8	1,5	-	-	-	-	-	11,1	0,4	-	-
713-714	22,5	17,2	-	8,5	-	-	-	17,9	11,9	-	-
711-706	13,9	1,9	-	-	-	-	-	15,5	0,7	-	-
872-579	51,5	-	-	36,8	-	-	-	-	-	-	30,3
19-703	14,7	1,3	-	-	-	-	-	10,5	0,5	-	-
99-14	59,7	27,1	-	57,8	-	-	-	-	24,2	-	-
28-29	-	-	-	-	-	-	23,7	-	-	-	-
20-22	23,9	-	-	15,4	-	-	-	-	-	-	21,4
4-73	33,7	-	-	34,0	-	-	-	-	-	-	17,0
295-296	15,7	9,6	-	-	-	-	-	-	3,0	-	-
296-90	14,9	17,2	-	6,7	-	-	-	-	5,6	-	-
109-94	59,1	27,5	-	56,9	-	-	-	-	17,4	-	-
154-156	34,5	29,2	-	21,5	-	-	-	-	33,0	-	-
98-99	32,2	-	-	34,4	-	-	-	-	-	-	36,6
263-140	-	-	-	-	-	-	2,5	-	-	-	-
101-115	-	-	-	-	-	-	3,7	-	-	-	-
100-579	-	-	-	-	-	-	3,5	-	-	-	-
574-575	17,4	1,5	-	-	-	-	-	12,6	0,4	-	-
598-596	22,6	1,5	-	-	-	-	-	13,8	0,8	-	-
613-611	21,1	1,5	-	-	-	-	-	14,4	0,7	-	-

619-286	30,4	1,3	-	-	-	-	-	13,5	0,6	-	-
634-632	11,9	1,1	-	-	-	-	-	10,9	0,3	-	-
657-658	8,6	1,1	-	-	-	-	-	13,3	0,3	-	-
664-663	64,5	1,5	-	-	-	-	-	13,1	1,5	-	-
720-721	8,3	1,7	-	-	-	-	-	13,8	0,2	-	-
872-873	63,8	22,7	-	60,0	-	-	-	15,0	30,2	-	-
28-104	-	-	-	-	-	-	4,5	-	-	-	-
201-202	20,7	-	-	21,0	-	-	-	-	-	-	21,3
107-120	33,1	12,9	-	31,1	-	-	-	13,4	4,2	-	-
154-141	23,4	12,9	-	12,9	-	-	-	17,9	8,5	-	-
204-157	14,8	24,7	-	14,3	-	-	-	-	4,0	-	-
154-228	-	-	-	-	-	-	4,0	-	-	-	-
138-150	-	-	-	-	-	-	3,8	-	-	-	-
573-574	11,7	1,7	-	-	-	-	-	13,7	0,4	-	-
580-581	40,0	1,7	-	-	-	-	-	9,4	0,8	-	-
113-588	13,3	1,5	-	-	-	-	-	13,6	0,5	-	-
640-641	11,2	1,0	-	-	-	-	-	11,6	0,3	-	-
143-662	41,0	1,5	-	-	-	-	-	13,1	0,6	-	-
213-677	16,1	1,3	-	-	-	-	-	11,5	0,6	-	-
685-686	10,6	1,5	-	-	-	-	-	12,4	0,5	-	-
716-717	11,7	1,7	-	-	-	-	-	15,5	0,4	-	-
226-228	83,8	-	-	63,6	-	-	-	-	-	-	26,5
223-228	-	-	-	-	-	-	22,7	-	-	-	-
870-871	65,1	23,4	-	65,0	-	-	-	15,2	28,0	-	-
298-297	46,5	3,0	-	-	-	-	-	20,9	7,0	-	-
14-4	6,7	22,6	-	5,9	-	-	-	25,7	2,9	-	-
31-647	15,6	0,8	-	-	-	-	-	12,1	0,3	-	-
16-1	-	-	-	-	-	-	23,4	-	-	-	-

23-25	23,1	-	-	14,3	-	-	-	-	-	-	22,2
308-309	85,6	3,4	-	-	-	-	-	-	9,4	-	-
304-88	8,3	3,6	-	-	-	-	-	-	0,7	-	-
111-112	41,0	-	-	43,6	-	-	-	-	-	-	43,5
156-143	31,8	12,9	-	31,2	-	-	-	13,3	4,2	-	-
121-230	2,8	25,7	-	2,2	-	-	-	-	2,3	-	-
117-263	-	-	-	-	-	-	3,0	-	-	-	-
115-248	-	-	-	-	-	-	2,5	-	-	-	-
571-243	25,8	1,3	-	-	-	-	-	11,0	0,5	-	-
581-582	62,8	1,5	-	-	-	-	-	9,4	1,4	-	-
141-615	14,7	1,5	-	-	-	-	-	15,6	0,5	-	-
632-100	19,8	8,1	-	-	-	-	-	15,4	4,1	-	-
652-105	22,3	8,1	-	-	-	-	-	18,3	5,2	-	-
677-678	10,9	1,5	-	-	-	-	-	11,6	0,6	-	-
684-682	9,4	1,7	-	-	-	-	-	13,0	0,3	-	-
691-689	9,8	1,5	-	-	-	-	-	13,2	0,4	-	-
699-700	8,9	1,7	-	-	-	-	-	11,8	0,2	-	-
717-718	17,5	1,5	-	-	-	-	-	14,5	0,4	-	-
119-792	90,1	-	-	75,5	-	-	-	-	-	-	22,1
37-654	13,7	0,8	-	-	-	-	-	13,0	0,3	-	-
35-37	22,9	-	-	16,4	-	-	-	-	-	-	25,5
40-37	33,1	26,2	-	15,5	-	-	-	-	24,0	-	-
112-99	66,5	27,6	-	64,9	-	-	-	-	14,2	-	-
156-225	-	-	-	-	-	-	4,3	-	-	-	-
152-219	-	-	-	-	-	-	3,8	-	-	-	-
230-583	-	-	-	-	-	-	2,0	-	-	-	-
152-139	22,6	12,9	-	9,9	-	-	-	17,2	8,5	-	-
307-295	21,8	29,8	-	10,8	-	-	-	-	12,8	-	-

579-580	40,9	1,5	-	-	-	-	-	9,5	0,5	-	-
593-594	14,9	1,7	-	-	-	-	-	13,3	0,6	-	-
601-257	24,8	1,3	-	-	-	-	-	12,1	0,9	-	-
630-627	6,1	1,1	-	-	-	-	-	9,6	0,3	-	-
644-645	11,2	1,0	-	-	-	-	-	12,0	0,3	-	-
120-661	41,0	1,5	-	-	-	-	-	13,2	0,6	-	-
698-699	10,6	1,5	-	-	-	-	-	10,9	0,4	-	-
705-702	13,5	1,9	-	-	-	-	-	13,9	0,7	-	-
707-716	9,1	1,9	-	-	-	-	-	16,6	0,5	-	-
718-719	26,0	1,3	-	-	-	-	-	13,5	0,5	-	-
202-867	20,1	-	-	16,8	-	-	-	-	-	-	23,2
871-583	43,4	-	-	32,4	-	-	-	-	-	-	30,5
723-4	36,1	-	-	36,1	-	-	-	-	-	-	32,2
148-145	13,5	21,5	-	8,6	-	-	-	40,8	6,1	-	-
144-145	55,7	-	-	58,7	-	-	-	-	-	-	40,3
146-583	32,3	12,9	-	30,0	-	-	-	10,2	4,1	-	-
257-137	-	-	-	-	-	-	2,7	-	-	-	-
95-113	-	-	-	-	-	-	2,1	-	-	-	-
312-295	15,9	9,8	-	-	-	-	-	-	7,9	-	-
116-605	13,1	1,5	-	-	-	-	-	16,2	0,6	-	-
645-646	11,2	1,1	-	-	-	-	-	12,7	0,3	-	-
675-150	19,3	4,8	-	-	-	-	-	15,4	2,6	-	-
682-681	10,8	1,9	-	-	-	-	-	14,1	0,4	-	-
207-698	14,5	1,3	-	-	-	-	-	10,8	0,5	-	-
788-109	76,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32,6
873-95	27,8	-	-	27,9	-	-	-	-	-	-	23,6
210-211	-	-	-	-	-	-	24,1	-	-	-	-

310-723	16,9	46,6	-	16,7	-	-	-	-	17,2	-	-
25-20	-	-	-	-	-	-	23,3	-	-	-	-
118-120	39,4	29,2	-	25,3	-	-	-	-	39,0	-	-
198-145	65,0	27,4	-	58,8	-	-	-	-	25,5	-	-
146-149	23,1	28,4	-	6,1	-	-	-	-	22,0	-	-
120-286	-	-	-	-	-	-	3,1	-	-	-	-
140-152	-	-	-	-	-	-	3,5	-	-	-	-
137-151	-	-	-	-	-	-	2,5	-	-	-	-
146-204	-	-	-	-	-	-	4,1	-	-	-	-
286-130	2,9	25,7	-	2,2	-	-	-	-	2,2	-	-
568-569	10,4	1,9	-	-	-	-	-	13,7	0,6	-	-
575-243	25,8	1,3	-	-	-	-	-	11,7	0,5	-	-
584-230	30,1	1,3	-	-	-	-	-	10,9	0,6	-	-
592-248	25,1	1,3	-	-	-	-	-	11,6	0,7	-	-
115-599	13,1	1,5	-	-	-	-	-	15,8	0,6	-	-
606-607	22,6	1,5	-	-	-	-	-	14,2	0,9	-	-
612-613	14,6	1,7	-	-	-	-	-	15,4	0,6	-	-
643-644	14,4	0,9	-	-	-	-	-	11,8	0,3	-	-
647-649	14,2	0,9	-	-	-	-	-	12,3	0,3	-	-
658-107	7,8	8,1	-	-	-	-	-	13,3	1,0	-	-
665-146	7,7	4,8	-	-	-	-	-	10,1	0,5	-	-
673-674	9,4	1,7	-	-	-	-	-	12,1	0,3	-	-
678-679	9,3	1,7	-	-	-	-	-	12,5	0,3	-	-
109-872	47,6	-	-	25,2	-	-	-	-	-	-	12,8
40-35	-	-	-	-	-	-	22,9	-	-	-	-
309-310	31,8	15,3	-	27,7	-	-	-	-	10,7	-	-
142-791	87,6	-	-	75,6	-	-	-	-	-	-	21,8
108-788	62,2	-	-	63,1	-	-	-	-	-	-	50,0

105-118	25,0	12,9	-	22,3	-	-	-	19,0	8,8	-	-
141-156	-	-	-	-	-	-	2,3	-	-	-	-
104-116	-	-	-	-	-	-	2,7	-	-	-	-
121-136	-	-	-	-	-	-	1,2	-	-	-	-
104-117	23,2	12,9	-	17,7	-	-	-	19,0	8,9	-	-
583-578	40,7	1,5	-	-	-	-	-	9,9	0,5	-	-
590-591	14,6	1,7	-	-	-	-	-	14,3	0,6	-	-
605-606	16,2	1,7	-	-	-	-	-	15,3	0,7	-	-
617-618	15,5	1,7	-	-	-	-	-	15,3	0,5	-	-
631-633	15,2	0,9	-	-	-	-	-	10,2	0,2	-	-
642-102	21,3	8,1	-	-	-	-	-	17,6	4,9	-	-
670-672	10,5	1,9	-	-	-	-	-	12,5	0,5	-	-
687-153	19,8	4,8	-	-	-	-	-	16,7	2,7	-	-
217-219	23,0	-	-	19,4	-	-	-	-	-	-	24,3
870-146	14,2	-	-	14,3	-	-	-	-	-	-	24,4
25-639	16,1	0,8	-	-	-	-	-	11,3	0,3	-	-
38-40	68,3	-	-	68,8	-	-	-	-	-	-	26,4
10-312	21,6	2,4	-	-	-	-	-	-	1,7	-	-
307-87	14,4	30,3	-	10,6	-	-	-	-	14,6	-	-
147-148	33,6	-	-	35,9	-	-	-	-	-	-	37,4
93-94	54,3	-	-	56,9	-	-	-	-	-	-	39,5
141-143	38,3	29,2	-	25,3	-	-	-	-	38,0	-	-
583-136	23,6	28,2	-	8,1	-	-	-	-	23,3	-	-
114-257	-	-	-	-	-	-	2,6	-	-	-	-
101-114	22,6	12,9	-	10,2	-	-	-	17,9	8,7	-	-
589-584	19,1	1,5	-	-	-	-	-	11,8	0,5	-	-
596-257	24,8	1,3	-	-	-	-	-	12,8	0,9	-	-
603-604	22,7	1,5	-	-	-	-	-	13,3	0,9	-	-

611-273	25,2	1,3	-	-	-	-	-	13,4	0,7	-	-
618-619	19,5	1,5	-	-	-	-	-	14,3	0,5	-	-
633-634	12,5	1,0	-	-	-	-	-	10,3	0,3	-	-
648-104	21,2	8,1	-	-	-	-	-	18,1	5,0	-	-
671-669	12,0	1,5	-	-	-	-	-	10,7	0,5	-	-
228-693	5,0	1,3	-	-	-	-	-	13,3	0,4	-	-
700-697	10,4	1,9	-	-	-	-	-	12,8	0,4	-	-
205-207	23,2	-	-	18,6	-	-	-	-	-	-	21,3
225-226	-	-	-	-	-	-	24,8	-	-	-	-
789-132	76,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32,9
796-216	23,9	-	-	12,6	-	-	-	-	-	-	23,5
869-870	63,0	22,0	-	62,7	-	-	-	12,9	29,0	-	-

COMPROBACIÓN DE NUDOS DE APOYO

ENVOLVENTE DE ESFUERZOS Y GIROS SOBRE EL NUDO									
Etiqueta Nudo	**$F_{x'}$ (kN)**	**$F_{y'}$ (kN)**	**$F_{z'}$ (kN)**	**$M_{x'}$ (kN·m)**	**$M_{y'}$ (kN·m)**	**$M_{z'}$ (kN·m)**	**$G_{x'}$ (rad.)**	**$G_{y'}$ (rad.)**	**$G_{z'}$ (rad.)**
Apoyo nudo 205	0,611	52,385	84,199	153,167	5,213	0,006	**0,000001**	**0,000000**	**0,000000**
Apoyo nudo 20	11,277	44,630	117,160	88,655	5,014	0,005	**0,000001**	**0,000000**	**0,000000**
Apoyo nudo 142	13,081	51,580	351,176	114,070	21,870	0,018	**0,000001**	**0,000000**	**0,000000**
Apoyo nudo 155	1,204	47,979	30,927	98,388	6,405	0,005	**0,000001**	**0,000000**	**0,000000**
Apoyo nudo 208	11,678	54,050	116,514	159,598	5,115	0,005	**0,000001**	**0,000000**	**0,000000**
Apoyo nudo 226	27,362	21,591	35,191	46,407	48,177	0,005	**0,000002**	**0,000002**	**0,000000**
Apoyo nudo 108	12,575	48,003	554,354	93,114	27,187	0,001	**0,000012**	**0,000003**	**0,000000**
Apoyo nudo 23	10,926	44,659	70,353	89,206	5,056	0,005	**0,000001**	**0,000000**	**0,000000**
Apoyo nudo 98	3,080	12,730	165,305	32,145	7,522	0,002	**0,000012**	**0,000003**	**0,000000**

Apoyo nudo 144	7,377	45,500	252,722	84,243	19,500	0,005	**0,000011**	**0,000002**	**0,000000**
Apoyo nudo 211	23,766	54,822	131,738	163,226	23,025	0,005	**0,000001**	**0,000000**	**0,000000**
Apoyo nudo 26	11,364	44,347	115,805	88,845	5,020	0,005	**0,000001**	**0,000000**	**0,000000**
Apoyo nudo 106	1,246	48,158	35,789	99,455	6,541	0,005	**0,000001**	**0,000000**	**0,000000**
Apoyo nudo 111	3,997	13,985	184,926	37,074	9,174	0,003	**0,000014**	**0,000003**	**0,000000**
Apoyo nudo 197	20,404	17,832	194,238	32,844	18,582	0,004	**0,000005**	**0,000003**	**0,000000**
Apoyo nudo 131	12,543	48,009	556,378	93,410	27,137	0,001	**0,000012**	**0,000003**	**0,000000**
Apoyo nudo 214	23,130	55,377	147,477	166,135	23,043	0,005	**0,000001**	**0,000000**	**0,000000**
Apoyo nudo 29	10,936	47,422	70,093	101,006	5,103	0,005	**0,000001**	**0,000000**	**0,000000**
Apoyo nudo 38	26,335	21,621	34,549	35,942	47,924	0,005	**0,000001**	**0,000002**	**0,000000**
Apoyo nudo 93	7,613	45,717	217,940	84,366	19,882	0,006	**0,000011**	**0,000002**	**0,000000**
Apoyo nudo 217	11,031	55,567	73,867	167,878	5,216	0,005	**0,000002**	**0,000000**	**0,000000**
Apoyo nudo 32	0,602	46,863	83,381	99,151	5,151	0,005	**0,000001**	**0,000000**	**0,000000**
Apoyo nudo 1	22,326	18,180	134,879	32,245	15,988	0,087	**0,000004**	**0,000003**	**0,000000**
Apoyo nudo 147	3,151	12,471	159,326	31,897	7,686	0,003	**0,000012**	**0,000003**	**0,000000**
Apoyo nudo 220	0,613	55,174	83,082	167,780	5,250	0,006	**0,000002**	**0,000000**	**0,000000**
Apoyo nudo 35	11,269	46,401	118,529	97,601	4,860	0,008	**0,000001**	**0,000000**	**0,000000**
Apoyo nudo 223	11,549	55,539	118,138	170,081	5,002	0,007	**0,000002**	**0,000000**	**0,000000**
Apoyo nudo 11	20,915	40,822	162,973	96,441	29,057	0,499	**0,000003**	**0,000001**	**0,000000**
Apoyo nudo 119	13,218	51,931	351,821	115,516	21,993	0,017	**0,000001**	**0,000000**	**0,000000**
Apoyo nudo 134	3,962	13,992	184,927	37,394	9,088	0,003	**0,000014**	**0,000003**	**0,000000**
Apoyo nudo 201	20,793	41,332	195,310	91,990	27,295	0,034	**0,000003**	**0,000001**	**0,000000**
Apoyo nudo 17	0,597	43,629	84,212	86,918	5,089	0,005	**0,000001**	**0,000000**	**0,000000**

PLACA BASE. COMPROBACIÓN DEL HORMIGÓN

Etiqueta Nudo	Dimensiones placa (a x b) (mm)	Tipo de hormigón	Hipótesis	Compresión máxima (N/mm²)	Resistencia hormigón (N/mm²)
Apoyo nudo 205	1.000 x 500	HA-25 / B400 (Terreno)	H13-CG31232	**1,41**	24,83
Apoyo nudo 20	1.000 x 500	HA-25 / B400 (Terreno)	H16-CG0	**1,22**	24,83
Apoyo nudo 142	650 x 550	HA-25 / B400 (Terreno)	H16-CG14336	**3,60**	25,07

Apoyo nudo 155	650 x 550	HA-25 / B400 (Terreno)	H13-CG1536	**2,30**	25,07
Apoyo nudo 208	1.000 x 500	HA-25 / B400 (Terreno)	H13-CG31232	**1,44**	24,83
Apoyo nudo 226	600 x 500	HA-25 / B400 (Terreno)	H14-CG1024	**1,67**	26,35
Apoyo nudo 108	700 x 500	HA-25 / B400 (Terreno)	H1-CG12288	**3,33**	25,28
Apoyo nudo 23	1.000 x 500	HA-25 / B400 (Terreno)	H12-CG0	**0,97**	24,83
Apoyo nudo 98	500 x 450	HA-25 / B400 (Terreno)	H14-CG1024	**3,35**	24,00
Apoyo nudo 144	700 x 500	HA-25 / B400 (Terreno)	H16-CG1024	**3,41**	25,28
Apoyo nudo 211	1.000 x 500	HA-25 / B400 (Terreno)	H13-CG14848	**1,76**	24,83
Apoyo nudo 26	1.000 x 500	HA-25 / B400 (Terreno)	H16-CG0	**1,23**	24,83
Apoyo nudo 106	650 x 550	HA-25 / B400 (Terreno)	H14-CG512	**2,35**	25,07
Apoyo nudo 111	500 x 450	HA-25 / B400 (Terreno)	H15-CG1536	**3,27**	24,00
Apoyo nudo 197	600 x 500	HA-25 / B400 (Terreno)	H14-CG1536	**2,15**	26,35
Apoyo nudo 131	700 x 500	HA-25 / B400 (Terreno)	H6-CG1536	**3,36**	25,28
Apoyo nudo 214	1.000 x 500	HA-25 / B400 (Terreno)	H13-CG14848	**1,76**	24,83
Apoyo nudo 29	1.000 x 500	HA-25 / B400 (Terreno)	H16-CG0	**1,05**	24,83
Apoyo nudo 38	600 x 500	HA-25 / B400 (Terreno)	H13-CG0	**1,72**	26,35
Apoyo nudo 93	700 x 500	HA-25 / B400 (Terreno)	H10-CG1024	**3,09**	25,28
Apoyo nudo 217	1.000 x 500	HA-25 / B400 (Terreno)	H13-CG31232	**1,55**	24,83
Apoyo nudo 32	1.000 x 500	HA-25 / B400 (Terreno)	H16-CG0	**1,17**	24,83
Apoyo nudo 1	600 x 500	HA-25 / B400 (Terreno)	H13-CG16384	**1,49**	26,35
Apoyo nudo 147	500 x 450	HA-25 / B400 (Terreno)	H15-CG1536	**2,85**	24,00
Apoyo nudo 220	1.000 x 500	HA-25 / B400 (Terreno)	H13-CG31232	**1,54**	24,83
Apoyo nudo 35	1.000 x 500	HA-25 / B400 (Terreno)	H16-CG15360	**1,30**	24,83
Apoyo nudo 223	1.000 x 500	HA-25 / B400 (Terreno)	H13-CG31232	**1,54**	24,83
Apoyo nudo 11	1.000 x 500	HA-25 / B400 (Terreno)	H19-CG0	**1,39**	24,83
Apoyo nudo 119	650 x 550	HA-25 / B400 (Terreno)	H16-CG15360	**3,60**	25,07
Apoyo nudo 134	500 x 450	HA-25 / B400 (Terreno)	H15-CG1536	**3,27**	24,00
Apoyo nudo 201	1.000 x 500	HA-25 / B400 (Terreno)	H18-CG1024	**1,45**	24,83
Apoyo nudo 17	1.000 x 500	HA-25 / B400 (Terreno)	H16-CG0	**1,06**	24,83

PLACA BASE. COMPROBACIÓN DEL ACERO					
Etiqueta Nudo	Dimensiones placa (a x b x t) (mm)	Tipo de acero	Hipótesis	Tensión máxima (N/mm²)	Resistencia acero (N/mm²)
Apoyo nudo 205	1.000 x 500 x 30	S275 JR	H13-CG31232	**116,60**	265
Apoyo nudo 20	1.000 x 500 x 30	S275 JR	H13-CG32256	**81,57**	265
Apoyo nudo 142	650 x 550 x 30	S275 JR	H16-CG14336	**235,25**	265
Apoyo nudo 155	650 x 550 x 30	S275 JR	H13-CG1536	**150,34**	265
Apoyo nudo 208	1.000 x 500 x 30	S275 JR	H13-CG31232	**124,85**	265
Apoyo nudo 226	600 x 500 x 30	S275 JR	H14-CG31232	**194,20**	265
Apoyo nudo 108	700 x 500 x 30	S275 JR	H15-CG32256	**156,82**	265
Apoyo nudo 23	1.000 x 500 x 30	S275 JR	H13-CG32256	**84,83**	265
Apoyo nudo 98	500 x 450 x 30	S275 JR	H14-CG1024	**220,65**	265
Apoyo nudo 144	700 x 500 x 30	S275 JR	H16-CG1024	**127,66**	265
Apoyo nudo 211	1.000 x 500 x 30	S275 JR	H13-CG31232	**123,32**	265
Apoyo nudo 26	1.000 x 500 x 30	S275 JR	H13-CG32256	**80,25**	265
Apoyo nudo 106	650 x 550 x 30	S275 JR	H14-CG512	**153,72**	265
Apoyo nudo 111	500 x 450 x 30	S275 JR	H15-CG1536	**215,19**	265
Apoyo nudo 197	600 x 500 x 30	S275 JR	H14-CG1536	**260,29**	265
Apoyo nudo 131	700 x 500 x 30	S275 JR	H15-CG32256	**156,81**	265
Apoyo nudo 214	1.000 x 500 x 30	S275 JR	H13-CG31232	**129,15**	265
Apoyo nudo 29	1.000 x 500 x 30	S275 JR	H13-CG32256	**80,20**	265
Apoyo nudo 38	600 x 500 x 30	S275 JR	H13-CG0	**188,27**	265
Apoyo nudo 93	700 x 500 x 30	S275 JR	H10-CG1024	**115,80**	265
Apoyo nudo 217	1.000 x 500 x 30	S275 JR	H13-CG31232	**126,64**	265
Apoyo nudo 32	1.000 x 500 x 30	S275 JR	H13-CG32256	**74,35**	265
Apoyo nudo 1	600 x 500 x 30	S275 JR	H13-CG16384	**180,36**	265
Apoyo nudo 147	500 x 450 x 30	S275 JR	H15-CG1536	**187,94**	265
Apoyo nudo 220	1.000 x 500 x 30	S275 JR	H13-CG31232	**128,20**	265
Apoyo nudo 35	1.000 x 500 x 30	S275 JR	H13-CG16896	**72,42**	265

Apoyo nudo 223	1.000 x 500 x 30	S275 JR	H13-CG17920	**133,72**	265
Apoyo nudo 11	1.000 x 500 x 30	S275 JR	H13-CG32256	**82,03**	265
Apoyo nudo 119	650 x 550 x 30	S275 JR	H15-CG31232	**236,25**	265
Apoyo nudo 134	500 x 450 x 30	S275 JR	H15-CG1536	**215,28**	265
Apoyo nudo 201	1.000 x 500 x 30	S275 JR	H14-CG32256	**96,16**	265
Apoyo nudo 17	1.000 x 500 x 30	S275 JR	H13-CG32256	**80,67**	265

COMPROBACIÓN DE LOS ANCLAJES

Etiqueta Nudo	Dimensiones (nº x Ø x L) (mm)	Tipo de acero	Hipótesis Tracción	Longitud mínima (mm)	Tensión Tracción (N/mm²)	Tensión Cortante (N/mm²)	Resistencia acero (N/mm²)
Apoyo nudo 205	6 x Ø30 x 800	A4.6 TC	H13-CG31232	**418**	**150,60**	**123,46**	240
Apoyo nudo 20	6 x Ø30 x 800	A4.6 TC	H13-CG32256	**417**	**105,35**	**87,36**	240
Apoyo nudo 142	10 x Ø30 x 700	A4.6 TC	H14-CG17920	**539**	**194,13**	**156,14**	240
Apoyo nudo 155	10 x Ø30 x 700	A4.6 TC	H14-CG17408	**417**	**88,54**	**72,33**	240
Apoyo nudo 208	6 x Ø30 x 800	A4.6 TC	H13-CG31232	**447**	**161,26**	**131,97**	240
Apoyo nudo 226	4 x Ø30 x 700	A4.6 TC	H14-CG31232	**651**	**234,78**	**189,43**	240
Apoyo nudo 108	8 x Ø30 x 700	A4.6 TC	H15-CG32256	**538**	**194,12**	**155,76**	240
Apoyo nudo 23	6 x Ø30 x 800	A4.6 TC	H13-CG32256	**417**	**109,57**	**90,62**	240
Apoyo nudo 98	4 x Ø20 x 500	A4.6 TC	H13-CG31744	**300**	**109,94**	**89,31**	240
Apoyo nudo 144	8 x Ø30 x 700	A4.6 TC	H14-CG31744	**417**	**51,01**	**44,17**	240
Apoyo nudo 211	6 x Ø30 x 800	A4.6 TC	H13-CG31232	**442**	**159,28**	**130,55**	240
Apoyo nudo 26	6 x Ø30 x 800	A4.6 TC	H13-CG32256	**417**	**103,64**	**86,00**	240
Apoyo nudo 106	10 x Ø30 x 700	A4.6 TC	H13-CG16384	**417**	**89,03**	**72,71**	240
Apoyo nudo 111	4 x Ø20 x 500	A4.6 TC	H13-CG30720	**300**	**141,02**	**114,62**	240
Apoyo nudo 197	4 x Ø30 x 700	A4.6 TC	H14-CG32256	**417**	**73,39**	**60,94**	240
Apoyo nudo 131	8 x Ø30 x 700	A4.6 TC	H15-CG32256	**538**	**194,11**	**155,75**	240
Apoyo nudo 214	6 x Ø30 x 800	A4.6 TC	H13-CG31232	**463**	**166,80**	**136,53**	240
Apoyo nudo 29	6 x Ø30 x 800	A4.6 TC	H13-CG32256	**417**	**103,59**	**85,87**	240
Apoyo nudo 38	4 x Ø30 x 700	A4.6 TC	H16-CG32256	**516**	**186,15**	**151,20**	240

Apoyo nudo 93	8 x Ø30 x 700	A4.6 TC	H13-CG30720	**417**	**55,05**	**47,17**	240
Apoyo nudo 217	6 x Ø30 x 800	A4.6 TC	H13-CG31232	**454**	**163,57**	**133,94**	240
Apoyo nudo 32	6 x Ø30 x 800	A4.6 TC	H13-CG32256	**417**	**96,04**	**79,84**	240
Apoyo nudo 1	4 x Ø30 x 700	A4.6 TC	H15-CG32256	**417**	**82,99**	**69,43**	240
Apoyo nudo 147	4 x Ø20 x 500	A4.6 TC	H14-CG30720	**300**	**106,25**	**86,36**	240
Apoyo nudo 220	6 x Ø30 x 800	A4.6 TC	H13-CG31232	**459**	**165,58**	**135,47**	240
Apoyo nudo 35	6 x Ø30 x 800	A4.6 TC	H13-CG16896	**417**	**93,53**	**77,87**	240
Apoyo nudo 223	6 x Ø30 x 800	A4.6 TC	H13-CG17920	**479**	**172,71**	**141,09**	240
Apoyo nudo 11	6 x Ø30 x 800	A4.6 TC	H13-CG32256	**417**	**105,95**	**85,03**	240
Apoyo nudo 119	10 x Ø30 x 700	A4.6 TC	H13-CG16896	**611**	**220,12**	**176,83**	240
Apoyo nudo 134	4 x Ø20 x 500	A4.6 TC	H13-CG30720	**300**	**143,98**	**116,92**	240
Apoyo nudo 201	6 x Ø30 x 800	A4.6 TC	H14-CG32256	**417**	**124,19**	**100,79**	240
Apoyo nudo 17	6 x Ø30 x 800	A4.6 TC	H13-CG32256	**417**	**104,19**	**86,32**	240

COMPROBACIÓN DE LAS CARTELAS							
Etiqueta Nudo	**Dimensiones (hb x hc x tc) (mm)**	**Tipo de acero**	**Hipótesis**	**Resistencia (N/mm²)**	**Resistencia acero (N/mm²)**	**Abolladura (esbeltez)**	**Esbeltez máxima**
Apoyo nudo 205	50 x 300 x 12	S275 JR	H13-CG31232	**63,68**	265	**25,00**	29,14
Apoyo nudo 20	50 x 300 x 12	S275 JR	H16-CG0	**55,29**	265	**25,00**	29,14
Apoyo nudo 142	50 x 200 x 10	S275 JR	H16-CG14336	**202,20**	265	**20,00**	29,14
Apoyo nudo 155	50 x 200 x 10	S275 JR	H13-CG1536	**129,22**	265	**20,00**	29,14
Apoyo nudo 208	50 x 300 x 12	S275 JR	H13-CG31232	**65,20**	265	**25,00**	29,14
Apoyo nudo 108	50 x 215 x 8	S275 JR	H16-CG0	**205,84**	265	**26,88**	29,14
Apoyo nudo 23	50 x 300 x 12	S275 JR	H12-CG0	**43,97**	265	**25,00**	29,14
Apoyo nudo 144	50 x 215 x 8	S275 JR	H13-CG512	**222,85**	265	**26,88**	29,14
Apoyo nudo 211	50 x 300 x 12	S275 JR	H13-CG14848	**79,64**	265	**25,00**	29,14
Apoyo nudo 26	50 x 300 x 12	S275 JR	H16-CG0	**55,40**	265	**25,00**	29,14
Apoyo nudo 106	50 x 200 x 10	S275 JR	H14-CG512	**132,12**	265	**20,00**	29,14
Apoyo nudo 131	50 x 215 x 8	S275 JR	H16-CG0	**206,23**	265	**26,88**	29,14

Apoyo nudo 214	50 x 300 x 12	S275 JR	H13-CG14848	**79,43**	265	**25,00**	29,14
Apoyo nudo 29	50 x 300 x 12	S275 JR	H16-CG0	**47,36**	265	**25,00**	29,14
Apoyo nudo 93	50 x 215 x 8	S275 JR	H14-CG512	**206,63**	265	**26,88**	29,14
Apoyo nudo 217	50 x 300 x 12	S275 JR	H13-CG31232	**70,19**	265	**25,00**	29,14
Apoyo nudo 32	50 x 300 x 12	S275 JR	H16-CG0	**52,93**	265	**25,00**	29,14
Apoyo nudo 220	50 x 300 x 12	S275 JR	H13-CG31232	**69,59**	265	**25,00**	29,14
Apoyo nudo 35	50 x 300 x 12	S275 JR	H16-CG15360	**58,75**	265	**25,00**	29,14
Apoyo nudo 223	50 x 300 x 12	S275 JR	H13-CG31232	**69,31**	265	**25,00**	29,14
Apoyo nudo 11	50 x 300 x 12	S275 JR	H19-CG0	**62,87**	265	**25,00**	29,14
Apoyo nudo 119	50 x 200 x 10	S275 JR	H16-CG15360	**201,95**	265	**20,00**	29,14
Apoyo nudo 201	50 x 300 x 12	S275 JR	H18-CG1024	**65,51**	265	**25,00**	29,14
Apoyo nudo 17	50 x 300 x 12	S275 JR	H16-CG0	**47,81**	265	**25,00**	29,14
Apoyo nudo 205	50 x 300 x 12	S275 JR	H13-CG31232	**63,68**	265	**25,00**	29,14
Apoyo nudo 20	50 x 300 x 12	S275 JR	H16-CG0	**55,29**	265	**25,00**	29,14
Apoyo nudo 142	50 x 200 x 10	S275 JR	H16-CG14336	**202,20**	265	**20,00**	29,14
Apoyo nudo 155	50 x 200 x 10	S275 JR	H13-CG1536	**129,22**	265	**20,00**	29,14
Apoyo nudo 208	50 x 300 x 12	S275 JR	H13-CG31232	**65,20**	265	**25,00**	29,14
Apoyo nudo 108	50 x 215 x 8	S275 JR	H16-CG0	**205,84**	265	**26,88**	29,14
Apoyo nudo 23	50 x 300 x 12	S275 JR	H12-CG0	**43,97**	265	**25,00**	29,14
Apoyo nudo 144	50 x 215 x 8	S275 JR	H13-CG512	**222,85**	265	**26,88**	29,14

DISTORSIÓN ANGULAR β (CTE-DB-SE-C 2.4.3)

Hipótesis	Nudo Inicial	Tipo	Desplazamientos (cm)			Nudo Final	Tipo	Desplazamientos (cm)			β	β_{adm}
			δ_X	δ_Y	δ_Z			δ_X	δ_Y	δ_Z		
H35-CG0	89	Apoyo	0,00	0,00	0,00	883	Zapata	0,00	0,00	0,41	**0,00155**	0,00200

DISTORSIÓN HORIZONTAL ε (CTE-DB-SE-C 2.4.3)

Hipótesis	Nudo Inicial	Tipo	Desplazamientos (cm)			Nudo Final	Tipo	Desplazamientos (cm)			ε	ε_{adm}
			δ_X	δ_Y	δ_Z			δ_X	δ_Y	δ_Z		
H22-CG0	91	Apoyo	0,00	0,00	0,00	89	Apoyo	0,00	0,00	0,00	**0,00000**	0,00200

Escuela Politécnica Superior de Jaén

Grado en Ingeniería Mecánica



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Escuela Politécnica Superior de Jaén

PROYECTO DE CÁLCULO ESTRUCTURAL DE UNA CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL

ANEXO II. ESTUDIO GEOTÉCNICO

ÍNDICE

MEMORIA

1 Introducción 1
2 Trabajo realizado 2
2.1 Trabajo de campo 2
2.2 Trabajo de laboratorio 3
3 Resultados 3
3.1.1 Encuadre geológico general 3
3.1.2 Encuadre geológico local 4
3.1.3 Sismicidad 6
3.2 Resultados de los sondeos a penetración dinámica 7
3.3 Resultados de las calicatas de reconocimiento 9
3.4 Resultados de los ensayos de laboratorio 9
4 Análisis de resultados y caracterización geotécnica del terreno. 11
4.1 Propiedades geotécnicas del terreno. 11
4.2 Cimentación 14
4.2.1 Tipología de la cimentación. 14
Concepto de carga admisible para cimentaciones superficiales 15
Concepto de presión de hundimiento 15
Concepto de presión admisible frente al hundimiento 15
Concepto de presión admisible por asientos 15
4.2.2 Hipótesis de cálculo para la cimentación 17
4.2.2.1 Cálculo de la presión de hundimiento en Rocas 17
4.2.2.2 Cuadro resumen de cálculo de cargas admisibles. 20
4.2.2.3 Determinación de la carga admisible por asientos 20
4.3 Obtención de la carga admisible final 21
5 Resumen y recomendaciones 22
5.1 Resumen de los trabajos realizados y de las conclusiones alcanzadas 22
5.2 Recomendaciones generales 23
6 Referencias 23

ANEJOS

ANEJO 1. Planta de localización de la parcela y de situación de prospecciones

ANEJO 2. Registro de calicatas de reconocimiento

ANEJO 3. Registro de sondeos a penetración dinámica

ANEJO 4. Actas de ensayos de laboratorio

ANEJO 5. Anejo de cálculos

MEMORIA

1 Introducción

El informe que a continuación se presenta recoge los siguientes aspectos:

- Características geotécnicas del terreno.
- Nivel freático.
- Tipo de cimentación recomendable y carga admisible.
- Sismicidad.
- Agresividad del agua y/o suelo para el hormigón.
- Recomendaciones generales.

En el capítulo 2 se detalla el trabajo realizado tanto en campo como en laboratorio. En el capítulo 3 se presentan los resultados de los trabajos realizados, los cuales son analizados en el capítulo 4. En el capítulo 5 se proponen las tipologías de cimentación más recomendables, identificando los niveles de apoyo y las cargas admisibles. Por último, en el capítulo 6 se resumen las conclusiones obtenidas y se ofrecen recomendaciones generales de interés geotécnico.

En el anejo Nº 1 se presenta un plano de localización de la parcela y un plano de localización de prospecciones. En el anejo Nº 2 se presenta el registro de las calicatas de reconocimiento y en el anejo Nº 3 el de los sondeos a penetración dinámica. Por último, en el anejo Nº 4 se presentan las actas de los ensayos de laboratorio.

2 Trabajo realizado

2.1 Trabajo de campo

Los trabajos de campo realizados se enumeran en la tabla Nº 1. En las tablas Nº 2 y 3 se desglosa el total de metros perforados.

TABLA 1. Trabajo de campo

Tipo	*Unidades*	*Profundidad máxima alcanzada (m)*
Sondeos a penetración dinámica	3	0.80
Calicatas de reconocimiento	2	0.90

TABLA 2. Calicatas de reconocimiento

Denominación de calicata	*Profundidad alcanzada (m)*
C-01	0.80
C-02	0.90

Maquinaria empleada: retroexcavadora mixta

La posición de la calicata queda reflejada en el anejo Nº1

El registro de la calicata se reproduce en el anejo Nº2

TABLA 3. Sondeos a penetración dinámica

Denominación de penetrómetro	*Tipo*	*Profundidad alcanzada (m)*
SM-01	D.P.S.H.	0.60
SM-02	D.P.S.H.	0.80
SM-03	D.P.S.H.	0.40
Total	-	1.80

Maquinaria empleada: penetrómetro TECOINSA modelo PDP-2000-P

Puntaza 4x4 cm2, machina 63.5 Kp, altura de caída 75 cm, sección de varillaje 3.2 cm

La posición de los sondeos a penetración dinámica queda reflejada en el anejo Nº 1

El registro de los sondeos a penetración dinámica se reproduce en el anejo Nº 2

2.2 Trabajo de laboratorio

Los trabajos realizados en laboratorio se recogen en la tabla Nº 4.

TABLA 4. Trabajo de laboratorio

Ensayo	*unidades*	*norma*
Clasificación USCS	1	ISSMGE
Análisis granulométrico por tamizado	1	UNE 103101
Determinación de los límites de Atterberg	1	UNE 103103 - 104
Ensayo Lambe	1	UNE 103600
Determinación del contenido en sulfatos	1	UNE 103202
Determinación del grado de acidez Baumann-Gully	1	EHE

3 Resultados

3.1.1 Encuadre geológico general

La zona objeto de estudio se encuentra enclavada dentro de las Cordilleras Béticas las cuales forman, junto con las Cordilleras del Rif del norte de África, el segmento más occidental del orógeno alpino mediterráneo. Estas dos cordilleras, separadas en la actualidad por la cuenca neógena de Alborán, se localizan entre dos zócalos hercínicos, el Ibérico al norte y el Africano al sur, de acuerdo con lo reproducido en la figura Nº 1.

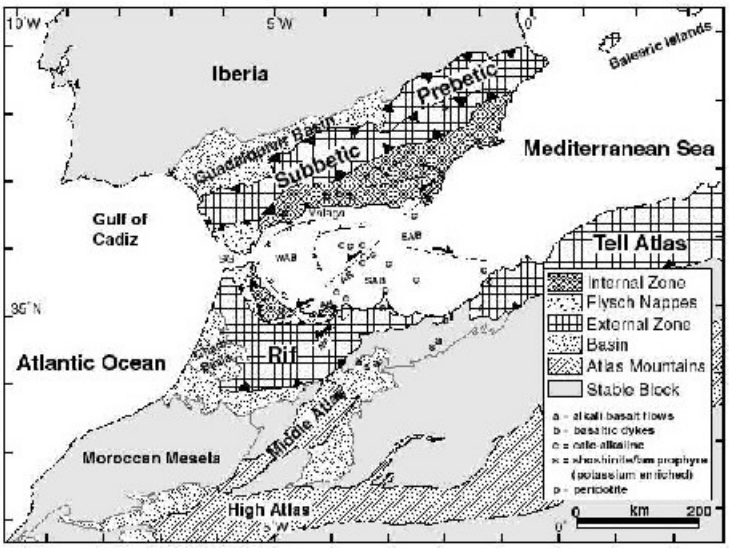


Figura Nº 1.- Encuadre geológico regional

Las Cordilleras Béticas se formaron como consecuencia del régimen compresivo que comenzó a finales del Cretácico y en ellas se pueden distinguir distintos dominios o zonas siendo las más importantes, ordenadas de norte a sur, las Zonas Externas y las Zonas Internas. Estas zonas, separadas y diferenciadas por un contacto tectónico, presentan además un orígen paleogeográfico distinto.

Además de estas dos grandes zonas, existen otros dominios entre los que destacan las depresiones post-orogénicas terciarias, rellenas de materiales terciarios y cuaternarios procedentes de la erosión de los relieves circundantes.

La zona de estudio se enclava sobre el territorio en que enlazan geográficamente dos de las unidades morfológicas de rango principal en que puede subdividirse la Península: Meseta Ibérica y Depresión del Guadalquivir.

En este ámbito, la primera de ellas se manifiesta como antigua penillanura, tallada sobre materiales paleozoicos, graníticos o pizarreños; conserva, en gran parte de sus manifestaciones superficiales, disposición tabular, gracias a que los niveles basales del Triásico, estables y resistentes, han preservado la topografía de aquella planicie poshercínica.

Sobre la Depresión del Guadalquivir se extienden materiales margoarenosos, que han ido rellenando desde el Neógeno la Depresión. En estos sedimentos, subhorizontalmente, la erosión ha tallado lomas bajas y redondeadas.

Intercalados entre el zócalo paleozoico antedicho y estos depósitos marinos del Mioceno existe toda una serie, también semihorizontal, de paquetes triásicos.

La aparición local en superficie de una u otra de estas tres unidades litoestratigráficas viene determinada por la existencia y repetida actividad de un sistema de fallas NE-SO aproximadamente, responsables estructuralmente de la formación de los famosos yacimientos filonianos de Linares, y que han condicionado también las posibilidades de su descubrimiento y explotación minera.

3.1.2 Encuadre geológico local

En la figura Nº 3 se reproduce la Hoja Linares del Mapa Geológico publicado por el IGME (1978) habiéndose marcado con un círculo el emplazamiento del solar en estudio.

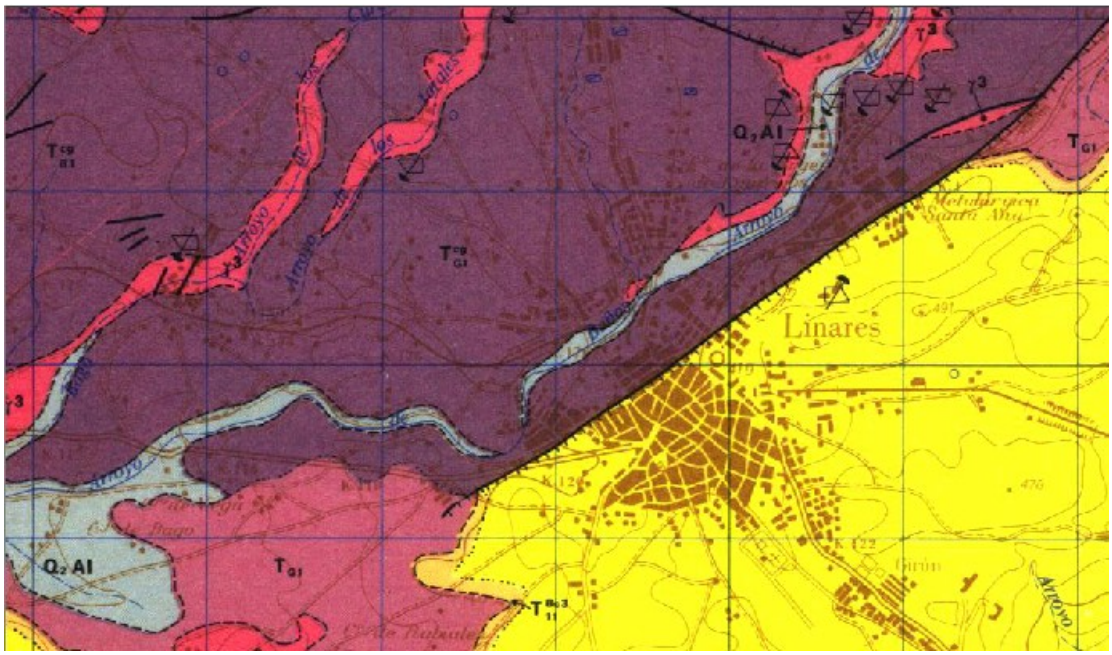
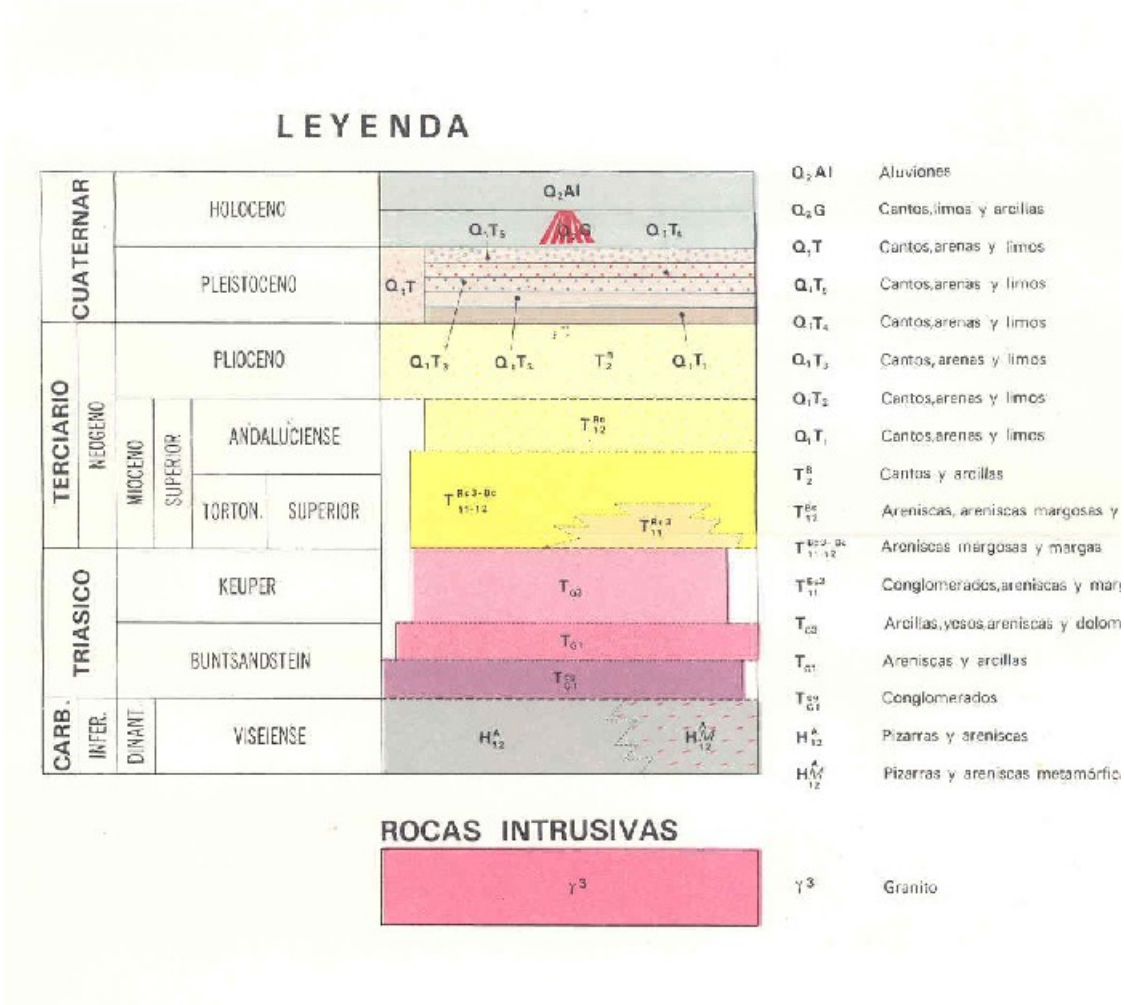


Figura Nº 2.- Reproducción de mapa geológico MAGNA, Hoja de Linares 905/19-36



Los materiales que caracterizan la zona objeto de estudio son conglomerados, areniscas y margas del Mioceno y areniscas y arcillas de la serie Keuper del Terciario.

3.1.3 Sismicidad

Con objeto de que pueda cumplirse lo reglamentado en la Norma Sismorresistente NCSE-02, en la tabla Nº 5 se ofrece la caracterización del terreno en términos de sismicidad. Para ello se atiende a lo estipulado en dicha normativa y, en particular, al mapa de peligrosidad sísmica reproducido en la figura Nº 3.

TABLA 5. Información sísmica del terreno según NCSE-02

Variable	*símbolo*	*valor*
Aceleración sísmica de cálculo	a_c / g	0.064
Coeficiente de contribución	K	1.0
Aceleración sísmica básica	a_b / g	0.05
Coeficiente adimensional de riesgo	ρ	1.0
Coeficiente de amplificación del terreno	S	1.28
Coeficiente del terreno (terreno tipo III)	C	1.6
Municipio	Linares (Jaén)	
Tipo de terreno	Terreno tipo III	

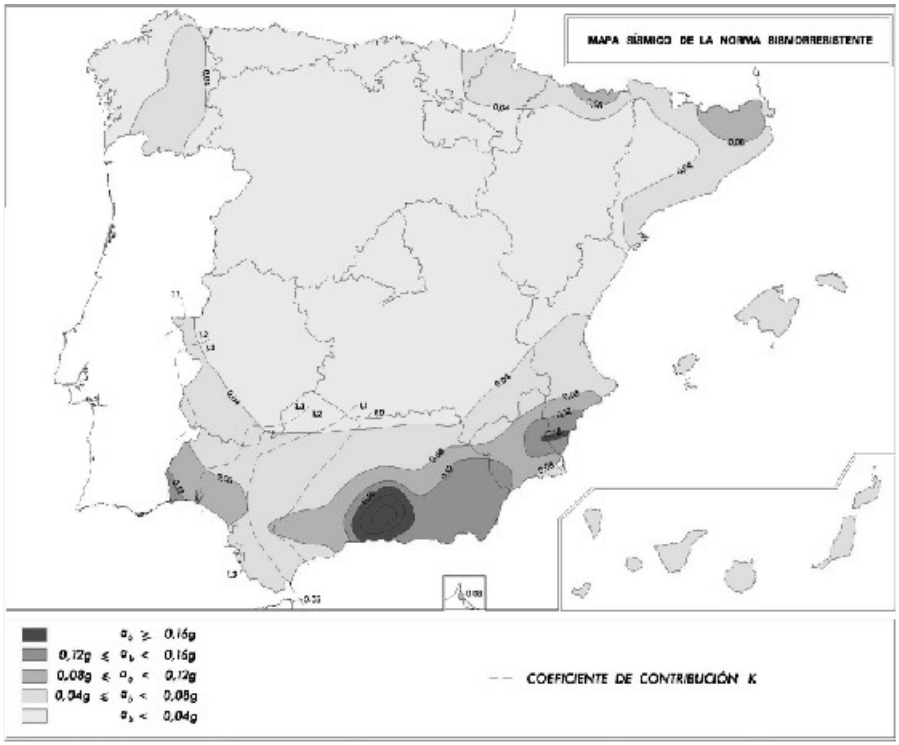


Figura Nº 3.- Mapa de peligrosidad sísmica según la NCSE-02

3.2 Resultados de los sondeos a penetración dinámica

El registro de los sondeos a penetración dinámica se reproducen en el Anejo Nº 2. En las figuras Nº 4 a 6 se representan el número de golpes (N_B) para un avance de 20cm en función de la profundidad.

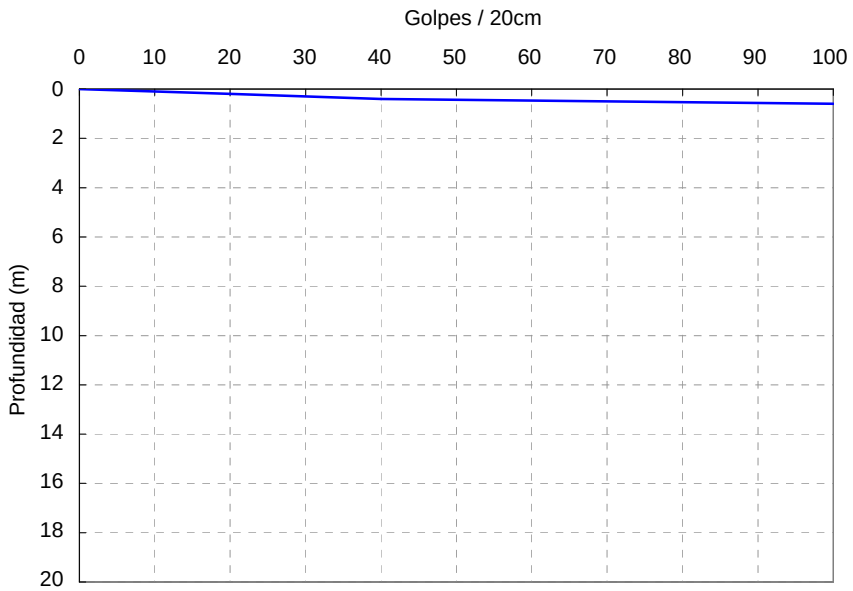


Figura Nº 4.- Número de golpes (N_B) en función de la profundidad. SM-1

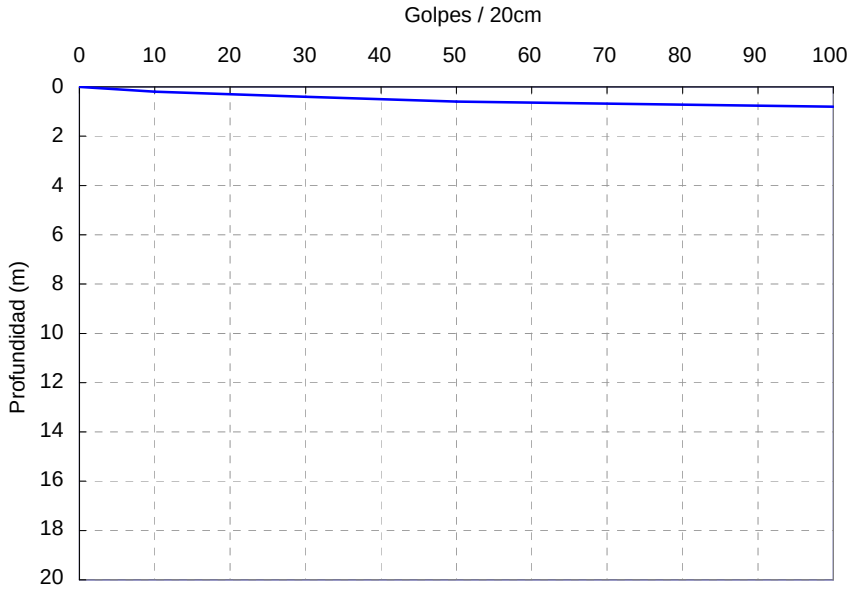


Figura Nº 5.- Número de golpes (N_B) en función de la profundidad. SM-2

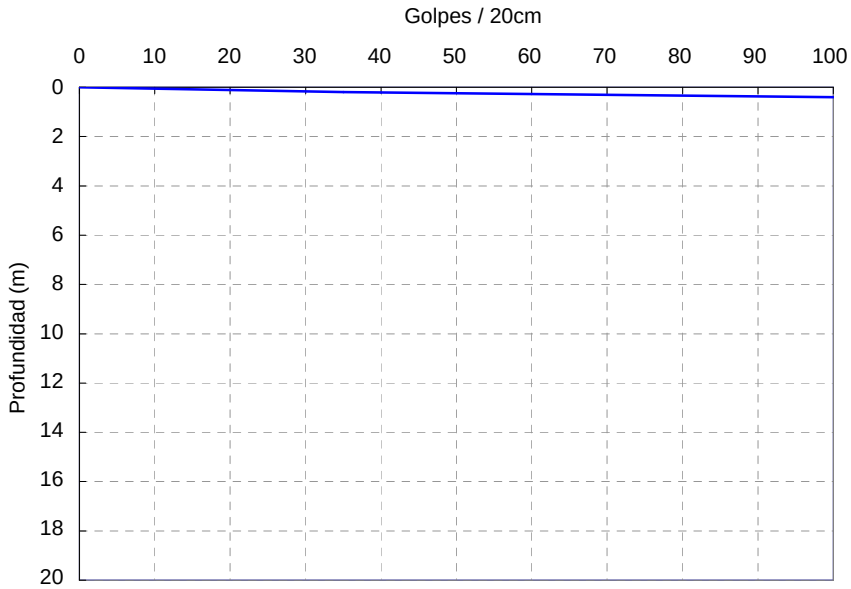


Figura Nº 6.- Número de golpes (N_B) en función de la profundidad. SM-3

3.3 Resultados de las calicatas de reconocimiento

En la tabla Nº 6 se recoge el resultado de la inspección realizada por personal técnico de CEMOSA sobre las calicatas de reconocimiento.

TABLA 6. Calicatas de reconocimiento

Calicata	*Cota inicio*	*Cota final*	*Descripción litológica*	*Comentarios*
-	*m*	*m*	-	-
C-01	0.00	0.60	Arcilla roja con cantos de cuarcita.	Excavabilidad dificil.
	0.60	0.80	Roca	Escavabilidad dificil. Imposible continuar reto.
C-02	0.00	0.20	Material vegetal	Excavabilidad fácil. Las paredes se sostienen.
	0.20	0.90	Roca	Escavabilidad dificil. Imposible continuar reto.
No se detectó la presencia de nivel freático El registro de las calicatas se reproduce en el anejo Nº 3				

3.4 Resultados de los ensayos de laboratorio

Las actas de los ensayos de laboratorio realizados se reproducen en el anejo Nº 5. En las tablas nº 7 a 9 se ofrece un resumen de los datos obtenidos.

TABLA 7. Resultados de ensayos de laboratorio: propiedades de estado

Prospección	*Cota inicio*	*Cota fin*	*Clasificación USCS*	*Tamiz 5mm*	*Tamiz 0.08mm (Finos)*	*LL*	*LP*	*IP*	*Humedad natural*	*Densidad aparente*
-	*m*	*m*	-	*%*	*%*	*%*	*%*	*%*	*%*	*gr/cm^3*
C-01	0.00	0.40	CL	71.4	58.2	45.8	19.4	26.4	-	-
Abreviaturas: USCS (Unified Soil Classification System) LL (límite líquido), LP (límite plástico), IP (índice de plasticidad), NP (no plástico)										

TABLA 8. Resultados de ensayos de laboratorio: expansividad

Prospección	*Cota inicio*	*Cota fin*	*Tipo ensayo*	*Tipo muestra*	*Hinchamiento libre*	*Presión hinchamiento nulo*	*Clasificación Lambe*
-	*m*	*m*	-	-	*%*	*Kp/cm²*	-
C-01	0.00	0.40	L	A	-	-	Marginal

Abreviaturas:

L (Lambe), HL (hinchamiento libre), PH (presión de hinchamiento), DE (doble edómetro)

I (inalterada), R (remoldeada), A (alterada)

TABLA 9. Resultados de ensayos de laboratorio: agresividad del suelo

Prospección	*Cota inicio*	*Cota fin*	*Sulfatos*	*Acidez Baumann Gully*	*Agresividad (EHE Artº 37.3.4)*
-	*m*	*m*	*mg/Kg*	*ml/Kg*	-
C-01	0.00	0.40	NC	12	No agresivo

Abreviaturas: NC (no contiene)

Nota sobre agresividad: Según el Artº 37.3.4 de la EHE: "*En el caso particular de existencia de sulfatos, el cemento deberá poseer la característica adicional de resistencia a los sulfatos, según la UNE 80303:96, siempre que su contenido sea igual o mayor que 600 mg/l en el caso de aguas, o igual o mayor que 3000 mg/kg, en el caso de suelos*".

Baumann-Gully: débil si > 20 mg/Kg

Sulfatos: agresividad débil si > 2000 mg/Kg, media si > 6000 mg/Kg, fuerte si > 12000 mg/Kg

4 Análisis de resultados y caracterización geotécnica del terreno.

4.1 Propiedades geotécnicas del terreno.

Los ensayos realizados en la zona objeto de estudio han permitido diferenciar los siguientes niveles geotécnicos:

Suelo.

Este nivel está constituido por arcillas rojas con cantos de roca de origen areniscoso bastante meteorizada que presentan unas profundidades comprendidas entre 0,60 y 0,80 metros y se corresponde con el nivel más superficial.

Nivel de Roca (arenisca)

En la zona en estudio se ha identificado la presencia de un nivel de roca arenisca desde la cota 0.80 metros hasta una profundidad indeterminada.

Este nivel está formado por roca competente y dura sobre la que se aconseja utilizar como nivel de cimentación.

Del resultado de las inspecciones visuales de roca en superficie, se determina que la clasificación de la roca según su grado de meteorización **según la ISRM es de tipo IV,** en la zona observada.

En el siguiente cuadro se indica las características que definen el grado de meteorización y las características asociadas a la roca

GRADO	DENOMINACIÓN	CRITERIO DE RECONOCIMIENTO
I	Roca sana o fresca	La roca no presenta signos visibles de meteorización, pueden existir ligeras pérdidas de color o pequeñas manchas de óxidos en los planos de discontinuidad.
II	Roca ligeramente meteorizada	La roca y los planos de discontinuidad presentan signos de decoloración. Toda la roca ha podido perder su color debido a la meteorización y superficialmente ser más débil que la roca sana.
III	Roca moderadamente meteorizada	Menos de la mitad del material está descompuesto a suelo. Aparece roca sana o ligeramente meteorizada de forma continua o en zonas aisladas.
IV	Roca meteorizada a muy meteorizada	Más de la mitad del material está descompuesto a suelo. Aparece roca sana o ligeramente meteorizada de forma discontinua.
V	Roca completamente meteorizada	Todo el material está descompuesto a un suelo. La estructura original de la roca se mantiene intacta.
VI	Suelo residual	La roca está totalmente descompuesta en un suelo y no puede reconocerse ni la textura ni la estructura original. El material permanece «in situ» y existe un cambio de volumen importante.

Figura Nº 7.- Tabla de clasificaciones de roca en función del grado de meteorización según el ISRM

Definiéndose según el cuadro como roca ligeramente meteorizada de tipo IV.

En el siguiente cuadro se indica la clasificación del macizo rocoso en función de los valores del RMR, este valor constituye un sistema de clasificación de macizos rocosos que permite a su vez relacionar: índices de calidad, con parámetros geotécnicos del macizo.

La clasificación geomecánica **RMR** fue presentada por Bieniawski en 1973 y modificada sucesivamente en 1976, 1979 y 1989. Consta de un RMR básico, independiente de la estructura, y de un factor de ajuste.

El RMR básico se obtiene estimando el rango de valores de cinco parámetros: la resistencia a compresión simple de la matriz rocosa, el RQD, la frecuencia de las juntas, su estado y la presencia de agua; asignando la valoración correspondiente.

El factor de ajuste, definido cualitativamente, depende de la orientación de las discontinuidades y tiene valores distintos según se aplique a túneles, cimentaciones o taludes.

El resultado de la suma es el índice final RMR, que puede variar entre 0 y 100, y que clasifica los macizos rocosos en cinco clases.

VALORES DEL RMR (BIENIAWSKI, 1979)							
PARÁMETROS	INTERVALO DE VALORES						
Resistencia de la roca inlacta a Compresión Simple	> 250 MPa	100-250 MPa	50-100 MPa	25-50 MPa	5-25 MPa	1-5 MPa	< 1 MPa
Valoración	15	12	7	4	2	1	0
RQD	90% 100%	75% 90%	50% 75%	25% 50%	< 25%		
Valoración	20	17	13	8	3		
Separación entre juntas	> 2 m	0,6-2 m	200-600 mm	60-200 mm	< 60 mm		
Valoración	20	15	10	8	5		
Condición de las juntas	Muy rugosas No continuas Cerradas Bordes sanos y duros	Algo rugosas Separación < 1 mm Bordes algo meteorizados	Algo rugosas Separación < 1mm Bordes muy meteorizados	Espejos de falla o Relleno < 5 mm o Separación 1-5 mm Continuas	Relleno blando > 5 mm o Separación >5 mm Continuas		
Valoración	30	25	20	10	0		
Flujo de agua en las juntas	Secas 0,0	Ligeramente húmedas 0,0-0,1	Húmedas 0,1-0,2	Goteando 0,2-0,5	Fluyendo 0,5		
Valoración	15	10	7	4	0		

Figura Nº 8.- Tabla de valores del índice RMR de Beniawski

Dando un valor de índice de RMR=4+8+10+20+7=49

Con la corrección de cimentaciones, que en caso de discontinuidades favorables es -2, por lo que nos da un valor de **RMR=47**

En el siguiente cuadro se indica la clasificación de la roca en función de la clasificación de Beniawski, en su versión original y modificada.

CLASIFICACIONES DE BIENIAWSKI CON CLASES Y SUBCLASES

RMR	MODIFICADO		BIENIAWSKI ORIGINAL	
	CLASE	DENOMINACIÓN	DENOMINACIÓN	CLASE
100				
	Ia	EXCELENTE	MUY BUENA	I
90				
	Ib	MUY BUENA		
80				
	II a	BUENA A MUY BUENA	BUENA	II
70				
	II b	BUENA A MEDIA		
60				
	III a	MEDIA A BUENA	MEDIA	III
50				
	III b	MEDIA A MALA		
40				
	IV a	MALA A MEDIA	MALA	IV
30				
	IV b	MALA A MUY MALA		
20				
	V a	MUY MALA	MUY MALA	V
10				
	V b	PÉSIMA		

Figura Nº 9.- Tabla de clasificaciones de Beniawski en función del RMR

Valores que corresponden con roca de clase III, en la clasificación del criterio original y clase IIIb en el criterio modificado coincidiendo ambos criterios en la descripción de la roca como de media a mala.

En el cuadro siguiente se indican valores medios de peso específico, resistencia a compresión simple y módulo de deformación de diversos tipos de rocas a modo orientativo, valores que pueden ser usados como valores de referencia.

TIPOS DE ROCA		PESO ESPECÍFICO SECO (kN/m³)	RESISTENCIA A COMPRESIÓN SIMPLE (MPa)	MÓDULO DE DEFORMACIÓN E_d (MPa)
Rocas sedimentarias				
Conglomerados		20-25	10-100	6.000
Areniscas		20-25	10-100	6.000
Limolitas		20-25	10-50	4.000
Arcilitas		20-25	10-50	2.000
Margas		18-22	1-10	1.000
Calizas		18-25	10-100	10.000
Calizas margosas		18-25	2-50	5.000
Calcarenitas		20-25	10-100	8.000
Dolomías		20-26	10-100	10.000
Yesos		22	10-30	1.000
Rocas metamórficas				
Pizarras		20-25	10-50	2.000
Esquistos		20-25	10-50	2.000
Gneises		20-25	20-100	10.000
Rocas plutónicas		22-25	50-200	20.000
Rocas volcánicas		10-30	1-100	Muy variado

Figura Nº 10.-Tabla de parámetros orientativos de varios tipos de rocas.

No se ha detectado la presencia del nivel freático en las observaciones realizadas.

4.2 Cimentación .

4.2.1 Tipología de la cimentación.

De acuerdo con las características del elemento considerado se considera adecuado cimentar de manera superficial mediante zapata ,debiendo quedar el canto de los mismos empotrados en el nivel de roca lo suficiente como para garantizar la seguridad al vuelco y al deslizamiento, siendo este factor un punto delicado debido al coste de la excavación en roca, no siendo la seguridad al hundimiento y la limitación por asientos los criterios críticos para el dimensionamiento de la cimentación ya que esta descansa sobre un sustrato de roca de areniscas, de suficiente resistencia.

TABLA 10. Tipologías de cimentación recomendadas

Tipología de cimentación	*Observaciones particulares*
Zapata	A partir de 0.90 metros

Concepto de carga admisible para cimentaciones superficiales

Concepto de presión de hundimiento

Se define la presión de hundimiento de una cimentación como aquélla que provoca la rotura del terreno de apoyo.

Aunque se han descrito diversos mecanismos del hundimiento de cimentaciones gran parte de las teorías existentes parten del modelo estudiado por Prandtl (1920) en el cual se considera al suelo como un medio perfectamente plástico. En la figura nº 11 se reproduce la rotura de un suelo, sobre el cual se apoya una cimentación, y se puede observar la formación de posibles líneas de fractura en el terreno.

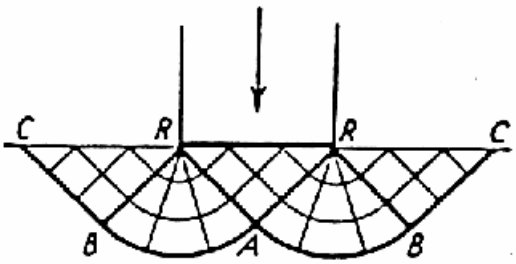


Figura Nº 11.-Mecanismo de rotura por hundimiento de una cimentación en medio plástico (Prandtl 1920)

Concepto de presión admisible frente al hundimiento

Se define la presión admisible frente al hundimiento como aquélla que mantiene un nivel de seguridad adecuado frente a la rotura del terreno. Se obtiene la presión admisible frente al hundimiento al dividir la presión de hundimiento por un coeficiente de seguridad. Dicho coeficiente depende de diversos factores como el grado de conocimiento de la geología local, la calidad alcanzada en la parametrización de materiales y la precisión de los métodos de cálculo utilizados. Sin embargo, es una práctica habitual considerar un coeficiente de seguridad frente al hundimiento de tres.

Concepto de presión admisible por asientos

La carga que transmite la estructura a la cimentación genera un campo de deformaciones en el terreno lo cual supone un asiento o descenso vertical de la propia cimentación y de la estructura soportada.

Se define la presión admisible por asientos como aquélla que genera deformaciones en el terreno que pueden ser asumidas por la estructura. Lógicamente, la primera

cuestión a resolver es cuál es el asiento que pueden soportar las estructuras a cimentar.

A título orientativo la norma NBE-AE-88 fija los asientos admisibles según se indica en la tabla 11.

TABLA 11. Asientos generales admisibles según NBE-AE-88

Características del edificio	*Asiento general máximo (mm)*	
	Terrenos sin cohesión	*Terrenos cohesivos*
Obras de carácter monumental	12	25
Edificios con estructura de hormigón armado de gran rigidez	35	50
Edificios con estructura de hormigón armado de pequeña rigidez Estructuras metálicas hiperestáticas Edificios con muros de fábrica	50	75
Estructuras metálicas isostáticas Estructuras de madera Estructuras provisionales	50 *	75 *

Nota (*) : comprobando que no se produce desorganización en la estructura ni en los cerramientos

Por otra parte, los daños en la estructura están asociados a los asientos diferenciales entre los distintos apoyos. Los criterios más habituales de limitación de asientos diferenciales se recogen en la tabla 12.

TABLA 12. Asientos admisibles en función de la distorsión angular

Características del edificio	*Distorsión angular* β
Límite de seguridad frente a la fisuración	1 / 500
Aparición de fisuras en muros y tabiques	1 / 300
Fisuras y daños en elementos estructurales	1 / 150

Observaciones: se define distorsión angular como la diferencia de asientos entre dos puntos dividida por la distancia en planta entre dichos puntos

Una vez que se defina en Proyecto la tipología de las estructuras será necesario que se establezcan los asientos que admite cada una de las estructuras contempladas. En el presente Estudio Geotécnico se ofrece una metodología de cálculo para la determinación del asiento de las cimentaciones de tal modo que pueda posteriormente comprobarse que generan deformaciones admisibles para la estructura.

4.2.2 Hipótesis de cálculo para la cimentación

Las hipótesis para el cálculo de carga admisible, tanto por hundimiento como por asientos, se resumen en la siguiente tabla.

TABLA 13. Hipótesis de cálculo

Tipología de cimentación	-	Zapata	
Profundidad de empotramiento de la cimentación	m	0,50*canto zapata/0,5 metros	
Densidad del terreno sobre el plano de cimentación	T/m^3	2.20	
Densidad del terreno bajo el plano de cimentación	T/m^3	2.20	
Análisis para carga de hundimiento	-	Mecánica de Rocas	
Ángulo de rozamiento sin drenaje	º	-	
Cohesión efectiva	Kp/cm^2	-	
Resistencia a la compresión simple	MPa	50	
Modelo constitutivo para estimación de asientos	-	Elástico – largo plazo	
Asiento admisible	cm	5,0	
Compresibilidad del terreno bajo la cimentación	Potencia	E_d	υ
	m	MPa	(coef. poisson)
Nivel III Roca (Arenisca)	indef.	6.000	0,20

4.2.2.1 Cálculo de la presión de hundimiento en Rocas

La roca constituye en general un excelente terreno de cimentación, pero puede dar lugar a problemas de excavabilidad y no todos los tipos de rocas presentan características igualmente favorables.

Para cimentaciones normales casi todas las rocas aseguran una presión de trabajo suficiente mayor de 3 Kp/cm^2, para cargas fuertemente concentradas se requiere un análisis de resistencia y deformabilidad en la mayor parte de las rocas.

En casos de carga sencillos sobre macizos homogéneos y potentes como es nuestro caso, pueden emplearse directamente *valores normativos* como los contemplados en el código británico CP 2004/197 y en la norma alemana DIN 1054. Este método no es

aplicable cuando la roca está alterada, existen buzamientos de más de 30º o con condiciones geológicas poco claras.

A título orientativo se señala que algunos códigos americanos adoptan:

$$Q_{adm}=0,2\ q_u=0,2*50=10\ MPa$$

siendo q_u la resistencia a compresión simple de la roca (definida de forma parecida a la resistencia a compresión simple de los hormigones). Este criterio es bastante más conservador que el inglés que llega a $Q_{adm}=0,5\ q_u$:

Según el método propuesto en la **Guía de cimentaciones en obras de carreteras, publicada por el Ministerio de Fomento**, la carga admisible en rocas en el caso de rocas poco diaclasadas y no muy alteradas, puede determinar la presión admisible a partir de los siguientes datos:

- Resistencia a compresión simple de la roca.
- Tipo de roca.
- Grado de alteración medio.
- Valor del RQD y separación de litoclasas.

Estos parámetros deben ser los representativos del comportamiento del volumen de roca situado bajo la cimentación hasta una profundidad de 1,5xB, medida desde su plano de apoyo.

La presión admisible puede estimarse mediante la expresión:

$$Q_{v,adm}=\alpha_1\ \alpha_2\ \alpha_3\ (q_u/p_0)^{1/2}$$

Siendo

α_1	Influencia del Tipo de roca
α_2	Influencia del grado de meteorización
α_3	Influencia del espaciamiento entre litoclasas
q_U	Resistencia a compresión simple
p_0	Presión de referencia (se toma siempre 1MPa).

Para nuestro caso se toman los siguientes valores.

- Según el tipo de roca

GRUPO N.º	NOMBRE GENÉRICO	EJEMPLOS	α_1
1	Rocas carbonatadas con estructura bien desarrollada	• Calizas, dolomías y mármoles puros • Calcarenitas de baja porosidad	1,0
2	Rocas ígneas y rocas metamórficas (*)	• Granitos, cuarcitas • Andesitas, riolitas • Pizarras, esquistos y gneises (esquistosidad subhorizontal)	0,8
3	Rocas sedimentarias (**) y algunas metamórficas	• Calizas margosas, argilitas, limolitas, areniscas y conglomerados • Pizarras y esquistos (esquistosidad verticalizada) • Yesos	0,6
4	Rocas poco soldadas	• Areniscas, limolitas y conglomerados poco cementados • Margas	0,4

(*) A excepción de las indicadas en los grupos 1 y 3.
(**) A excepción de las indicadas en los grupos 1 y 4.

- Influencia de grado de meteorización

• Grado de meteorización I (Roca sana o fresca):	$\alpha_2 = 1,0$
• Grado de meteorización II (Roca ligeramente meteorizada):	$\alpha_2 = 0,7$
• Grado de meteorización III (Roca moderadamente meteorizada):	$\alpha_2 = 0,5$

- Influencia del espaciamiento entre litoclasas.

La separación entre litoclasas se puede caracterizar mediante dos formas:

- Mediante censo de litoclasas en afloramientos próximos a la zona de cimentación.
- Midiendo el valor del R.Q.D en los sondeos mecánicos.

Se obtiene este valor mediante la expresión $\alpha_3=(s/1\ m)^{½}$, siendo s el valor de la separación correspondiente a la familia de diaclasas que condice a un menor valor, para nuestro caso se ha encontrado como el menor valor encontrado de 0,20 metros.

Por lo tanto el valor de la carga admisible siguiendo el criterio de la Guia de cimentaciones de carreteras del Ministerio de Fomento nos da un valor de:

$$Q_{v,adm}=0,6 \times 0,5 \times (0,2)^{1/2} \times (50/1)^{1/2}=0,95\ MPa$$

Cuyo valor en Kg/cm2 corresponde a 9,97 Kg/cm2.

A continuación se exponen dos tablas con valores normativos recomendables de la carga admisible correspondiente a la norma Británica CP 2004/197 y a la norma alemana (DIN 1054),

PRESIONES ADMISIBLES EN ROCA CÓDIGO INGLÉS CP 2004/197

Estado del macizo	Roca sana o poco alterada
Rocas Igneas sanas	100 Kp/cm ^{2}
Calizas y areniscas duras	40 Kp/cm ^{2}
Esquistos y pizarras	30 Kp/cm ^{2}
Argilitas y limonitas	20 Kp/cm ^{2}
Arenas cementadas	10 Kp/cm ^{2}
Argilitas y limonitas blandas	(6-8) Kp/cm ^{2}
Calizas blandas y porosas	7 Kp/cm ^{2}

PRESIONES ADMISIBLES EN ROCA (DIN 1054)

Estado del macizo	Roca sana o poco alterada	Roca quebradiza o con huellas de alteración
Homogeneo	40 Kp/cm^2	15 Kp/cm^2
Estratificado o diaclasado	20 Kp/cm^2	10 Kp/cm^2

4.2.2.2 Cuadro resumen de cálculo de cargas admisibles.

A continuación se incluye un cuadro con los resultados de los cálculos de las cargas admisibles en roc para nuestro caso, según distintos métodos:

TABLA 14. Cuadro de Cargas admisibles

Método	Carga admisible
U.S Army Corps of Engineers	10 MPa
G.C.O.C	9,97 MPa
CP 2004/197	10 MPa
DIN 1054	10 MPa

4.2.2.3 Determinación de la carga admisible por asientos

La estimación de asientos en cimentaciones en roca se hace a través de modelos elásticos , isótropos o anisótropos , en el caso isótropo , el asiento viene dado por la expresión:

$$S = \frac{P(1-\nu)^2}{b_z \sqrt{AE}}$$

siendo:

- P = Carga total aplicada
- A = Area de la cimentación..
- E = Módulo de Elasticidad.
- ν = Coeficiente de Poisson considerado.
- b_z, = Coeficiente que adopta los siguientes valores en función de las dimensiones de la cimentación.

VALORES DE b_Z

L/B	C. Flexible	C. Rígida
Circular	1,04	1,13
1	1,06	1,08
2	1,09	1,10
3	1,13	1,15
5	1,22	1,24
10	1,41	1,41

En nuestro caso, el plano de cimentación se sitúa en roca sana con un grado de meteorización III según el ISMR, se deduce que el criterio de dimensionamiento por asientos no es restrictivo para el cálculo de las dimensiones de la cimentación.

4.3 Obtención de la carga admisible final

Teniendo en cuenta que dada la naturaleza competente del sustrato rocoso, las condiciones limitativas para el dimensionamiento de la cimentación no son ni la carga de hundimiento ni las limitaciones por asientos, sino el estado límite último de equilibrio de la estructura , por ello se fija una carga de hundimiento que permita al proyectista dimensionar una cimentación que garantice no sólo la seguridad al hundimiento y por limitación de asientos sino que garantice así mismo la seguridad frente al estado límite último de equilibrio.

Con carácter general puede adoptarse una carga admisible no mayor de 2,50 Kp/cm^2,

TABLA 15. Zapata

Carga admisible	*Criterio*
Kp/cm2	-
2.50	E.L.U de equilibrio

El procedimiento de referencia está sometido, no obstante a las siguientes limitaciones:

- La cimentación queda establecida en un terreno cuya pendiente no supera el 10 %.
- La inclinación de las acciones no supera el 10 %, si la inclinación de las acciones es mayor, la presión admisible debe reducirse multiplicando por el factor $i=(1,1-tg\ \delta)^3$ y además, realizar cálculos de comprobación de la estabilidad al deslizamiento y al vuelco, cuya seguridad no quedaría garantizada con las comprobaciones precedentes.
- No existe un flujo de agua con gradiente importante (i>0,2) en ninguna dirección .
- El área de apoyo es menor que 100 m^2. En caso de ser mayor será necesario realizar cálculos específicos de movimientos de la cimentación.
- En cualquier caso, la presión de servicio de una cimentación superficial en roca no superará el valor de 5 MPa, salvo justificación expresada por algún procedimiento alternativo.

5 Resumen y recomendaciones

5.1 Resumen de los trabajos realizados y de las conclusiones alcanzadas

En el presente estudio geotécnico se han llevado a cabo los trabajos de campo recogidos en las tablas 1 a 3. Los condicionantes sísmicos para proyecto vienen reflejados en la tabla 5 . Los resultados de las prospecciones de campo se resumen en las figuras 4 a 6 y los ensayos de laboratorio en las tablas 7 a 9.

El terreno presente en la parcela consiste básicamente en un nivel de areniscas con una potencia indeterminada bajo un nivel superior de tierra vegetal de 0.90 m de espesor mínimo.

Dados los condicionantes observados en la parcela **se recomienda una cimentación mediante zapatas en el nivel de areniscas a partir del mayor de los siguientes valores 0.5 metros de profundidad ó 0,5 x canto de la zapata.**

5.2 Recomendaciones generales

Las conclusiones alcanzadas en el presente estudio geotécnico se basan en reconocimientos puntuales en campo. De este modo cabe la posibilidad de que existan diferencias, en cuanto a las características geológicas y geotécnicas del terreno, entre la interpretación que se expone en el presente estudio y los condicionantes realmente presentes en el subsuelo.

Por estos motivos, antes de proceder a la realización de la estructura de cimentación el técnico competente deberá comprobar visualmente, o mediante las pruebas que juzgue oportunas, que el terreno de apoyo de aquélla se corresponde con lo estimado en el presente estudio geotécnico. En particular se deberá comprobar lo siguiente:

- La estratigrafía coincide con la estimada en el presente estudio geotécnico.
- El nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas en dicho estudio.
- La resistencia y humedad del terreno encontrado al nivel de cimentación coinciden con las supuestas en el presente estudio geotécnico.
- No se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc, o los elementos detectados se ajustan a lo previsto en el presente estudio, en cuyo caso deberán seguirse las recomendaciones que en él se establecen.
- No se detectan corrientes subterráneas que puedan provocar socavación o arrastres.
- El agua y el terreno no son agresivos para los materiales de las zapatas o de la losa, y en caso de que lo sean se cumple lo estipulado al respecto en la normativa vigente.

6 Referencias

Para la redacción del presente informe se ha recurrido a las siguientes fuentes bibliográficas.

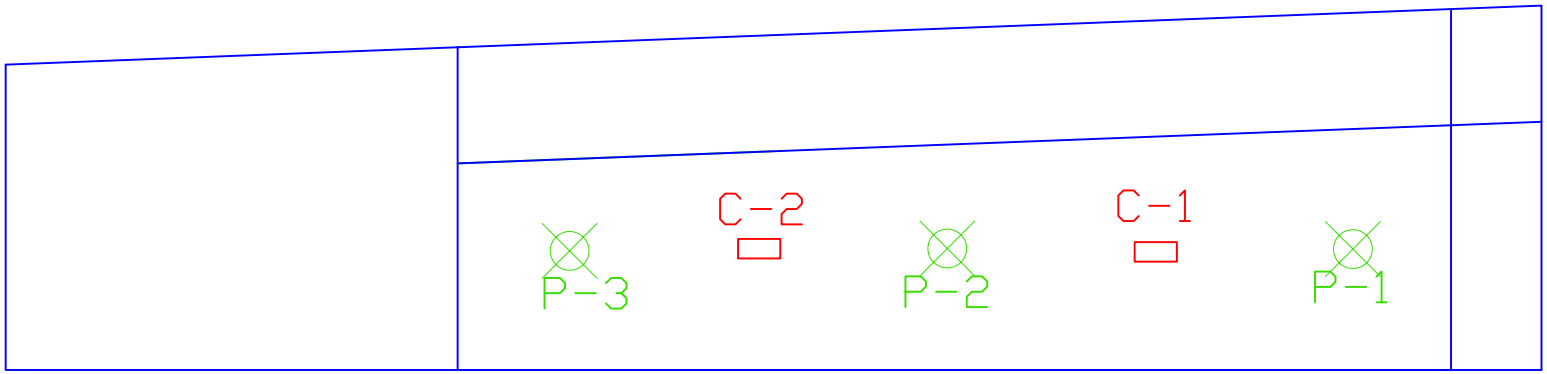
- Burland J B y Wroth C P (1974). Settlement of buildings and associated damage. State-of-the-art review. Proceedings Conference Settlement of Structures. Cambridge, Pentech Press, Londres, pp 661-654.
- Dirección General de la Vivienda, la Arquitectura y el Urbanismo; Ministerio de Fomento (2003). Documento Básico SE-C – Seguridad Estructural, Cimentaciones; Código Técnico de la Edificación, 170pp.
- Dirección General para la Vivienda y Arquitectura; Ministerio de Obras Públicas y Transportes (1988). Norma Básica de la Edificación – Acciones en la Edificación (NBE-AE-88).
- Hansen B J (1970). A Revised and Extended Formula for Bearing Capacity. Danish Geotechnical Institute, Bulletin No 28.

- IGME (1973). Hoja 905 Linares del Mapa Geológico de España. E. 1:50.000
- Jiménez Salas J A y Justo Alpañés J L (1975). Geotecnia y Cimientos I: Propiedades de los suelos y de las rocas. Editorial Rueda, Alcorcón (Madrid), 466 pp.
- Jiménez Salas J A et al (1981). Geotecnia y Cimientos II: Mecánica del suelo y de las rocas. Editorial Rueda, Alcorcón (Madrid), 1188 pp.
- Jiménez Salas J A et al (1980). Geotecnia y Cimientos III. Cimentaciones, excavaciones y aplicaciones de la geotecnia. Editorial Rueda, Alcorcón (Madrid), 1188 pp.
- Meyerhof G G (1965). Shallow foundations. Journal of Soil Mechanics, ASCE SM2:21.
- Rodriguez Ortiz J M , Serra J y Oteo C (1972). Curso aplicado de Cimentaciones. Colegio Oficial de de Arquitectos de Madrid. 7ª edición
- Sanglerat G (1972). The Penetrometer and Soil Exploration. Amsterdam, Elsevier.
- Schmertman J H y Palacios A (1979). Energy Dynamics of the Standard Penetration Test. Journal of Geotechnical Engineering Division, ASCE, Vol. 105 GT-8.
- Steinbrenner W (1936). A Rational Method for the Determination of the Vertical Normal Stresses under Foundations. 1er ICOSOMEF, Harvard, 2, 142-143.
- Terzaghi K (1955). Evaluation of coefficients of subgrade reaction. Geotechnique 5, 297.
- Winkler E (1867). Die Lehre von Elastizität und Festigkeit. Praga.

El presente estudio geotécnico consta de una memoria de 24 páginas y de 4 anejos a la memoria.

ANEJO 1. Planta de localización de la parcela y de situación de prospecciones

Polígino Los Rubiales II. Linares (Jaén)



Penetros

Calicatas

ANEJO 2. Registro de calicatas de reconocimiento

PROYECTO :	POLÍGONO LOS RUBIALES II DE LINARES (JAÉN)	LOCALIZACIÓN :	LINARES	COORDENADAS X =
CALICATA : C-1	FECHA : 22/03/2007	SUPERVISOR : MERCEDES CAÑADAS	MAQUINA : CATERPILLAR	Y =
			POTENCIA:	Z =

PROFUNDIDAD	AGUA	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	% QUE PASA TAMIZ Nº 0,08	% QUE PASA TAMIZ Nº 5	LIMITES L.L.	LIMITES I.P.	MATERIA ORGÁNICA (%)	% SO_3^{-2}	% $SO_4Ca\ 2H_2O$	BAUMANN GULLY	LAMBE CPV	LAMBE Calificación
0													
0,6			Arcilla roja con grava de origen cuarcítico										
0,8			Roca Fin cata 0,80 m.										
1													
2													
3													
4													

FOTOGRAFÍA DE LA CALICATA





PROYECTO :	POLÍGONO LOS RUBIALES II DE LINARES (JAÉN)	LOCALIZACIÓN :	LINARES	COORDENADAS	X =
CALICATA :	FECHA :	SUPERVISOR :	MAQUINA :	CATERPILLAR	Y =
C-2	22/03/2007	MERCEDES CAÑADAS	POTENCIA:		Z =

PROFUNDIDAD	AGUA	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	% QUE PASA		LIMITES		MATERIA ORGÁNICA (%)	% SO_3^{-2}	% $SO_4Ca\,2H_2O$	BAUMANN GULLY	LAMBE	
				TAMIZ Nº 0,08	TAMIZ Nº 5	L.L.	I.P.					CPV	Calificación
0													
0,20			Material vegetal										
0,9			Roca										
1			Fin cata 0,90 m.										
2													
3													
4													

FOTOGRAFÍA DE LA CALICATA

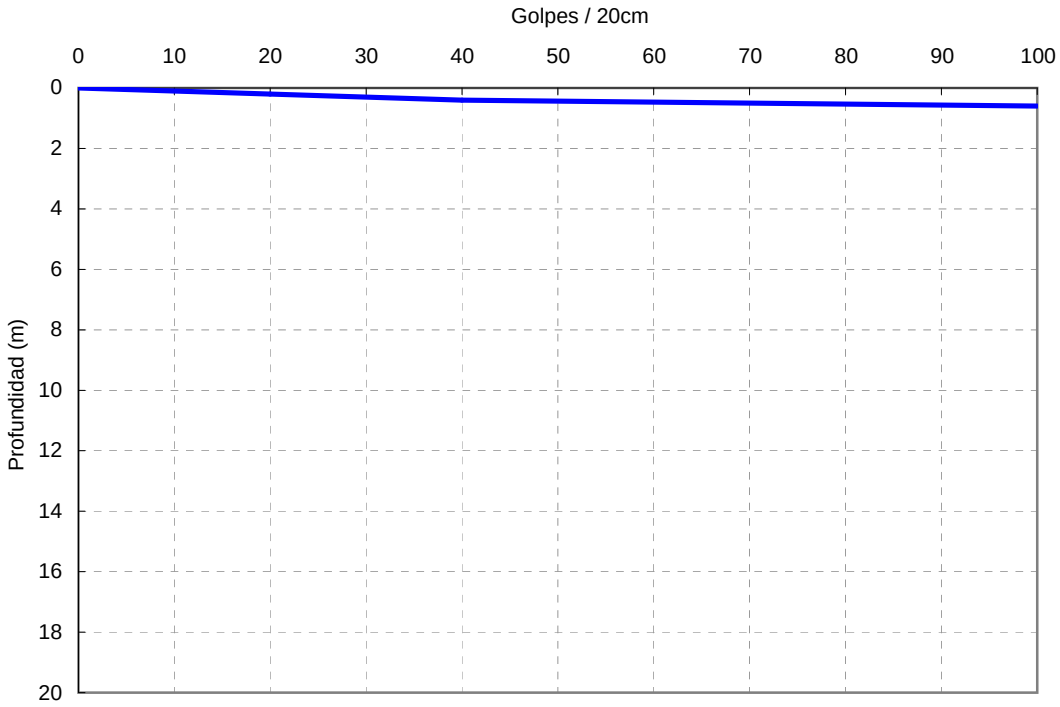




ANEJO 3. Registro de sondeos a penetración dinámica

REGISTRO DE SONDEO A PENETRACIÓN DINÁMICA

Fecha:	22-03-07	Penetrómetro modelo:	PDP 2000P
Peticionario:		Altura de caída (cm):	75
Obra:		Peso Machina (Kp):	63,50
Expediente:	7/E616/001	Peso varillaje (Kp/ml)	6,00
Tipo ensayo:	DPSH	Puntaza:	40x40



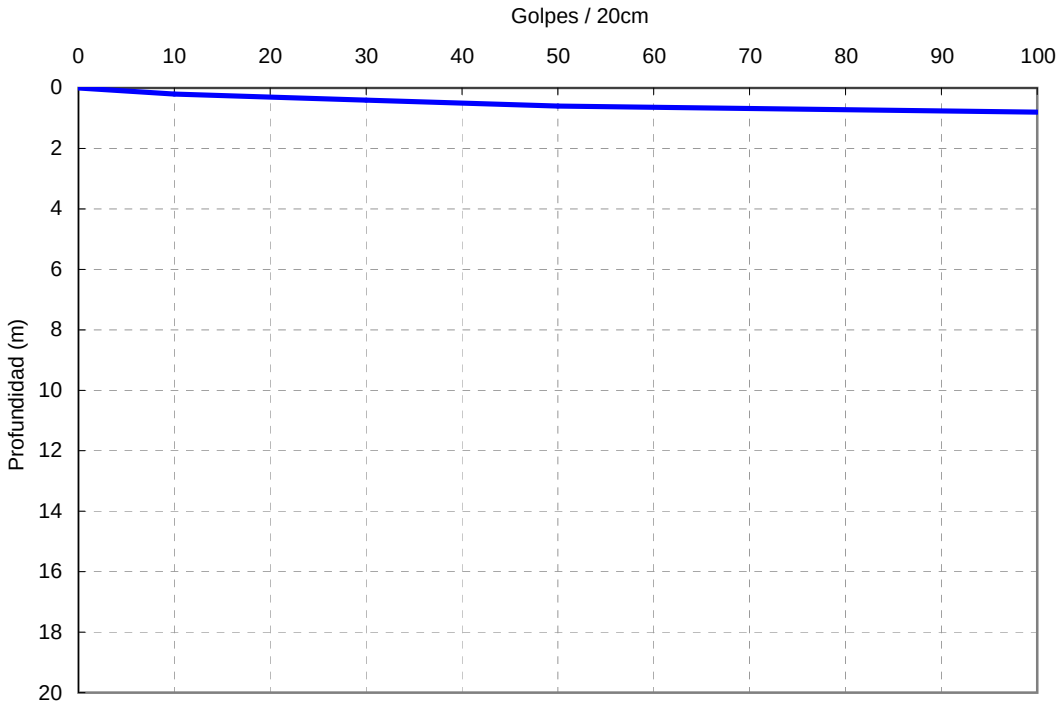
SM - 01

RECHAZO A 0,6 m

Profundidad	Golpes	Profundidad	Golpes	Profundidad	Golpes	Profundidad	Golpes
0,20	20	5,20		10,20		15,20	
0,40	40	5,40		10,40		15,40	
0,60	100	5,60		10,60		15,60	
0,80		5,80		10,80		15,80	
1,00		6,00		11,00		16,00	
1,20		6,20		11,20		16,20	
1,40		6,40		11,40		16,40	
1,60		6,60		11,60		16,60	
1,80		6,80		11,80		16,80	
2,00		7,00		12,00		17,00	
2,20		7,20		12,20		17,20	
2,40		7,40		12,40		17,40	
2,60		7,60		12,60		17,60	
2,80		7,80		12,80		17,80	
3,00		8,00		13,00		18,00	
3,20		8,20		13,20		18,20	
3,40		8,40		13,40		18,40	
3,60		8,60		13,60		18,60	
3,80		8,80		13,80		18,80	
4,00		9,00		14,00		19,00	
4,20		9,20		14,20		19,20	
4,40		9,40		14,40		19,40	
4,60		9,60		14,60		19,60	
4,80		9,80		14,80		19,80	
5,00		10,00		15,00		20,00	

REGISTRO DE SONDEO A PENETRACIÓN DINÁMICA

Fecha:	22-03-07	Penetrómetro modelo:	PDP 2000P
Peticionario:		Altura de caída (cm):	75
Obra:		Peso Machina (Kp):	63,50
Expediente:	7/E616/001	Peso varillaje (Kp/ml)	6,00
Tipo ensayo:	DPSH	Puntaza:	40x40



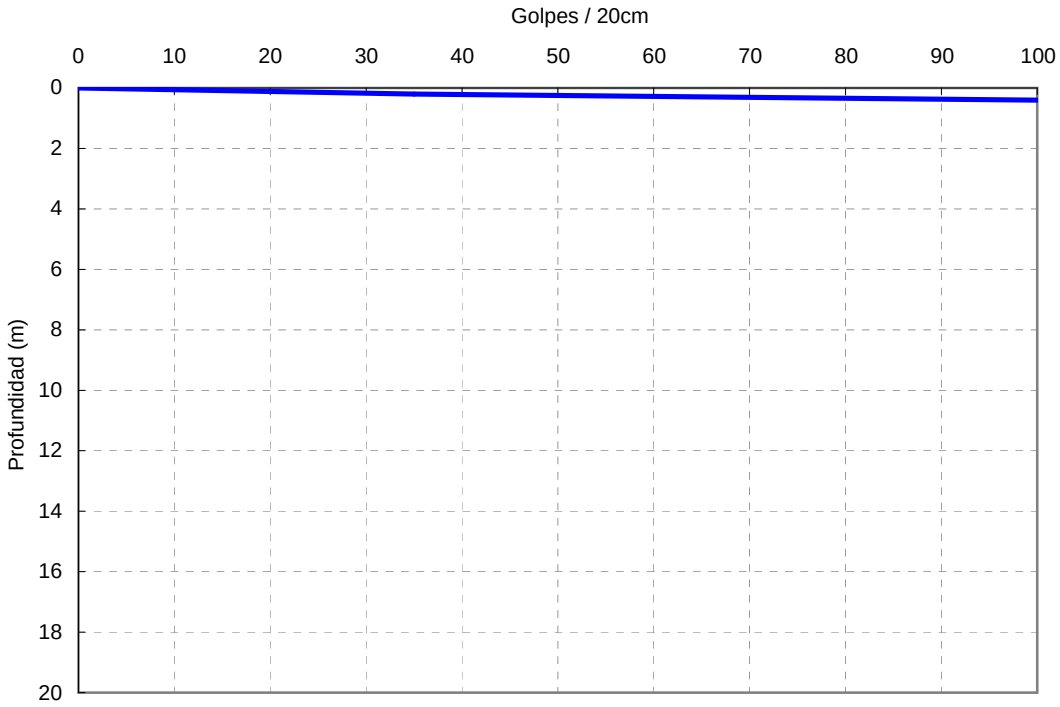
SM - 02

RECHAZO A 0,8 m

Profundidad	Golpes	Profundidad	Golpes	Profundidad	Golpes	Profundidad	Golpes
0,20	10	5,20		10,20		15,20	
0,40	30	5,40		10,40		15,40	
0,60	50	5,60		10,60		15,60	
0,80	100	5,80		10,80		15,80	
1,00		6,00		11,00		16,00	
1,20		6,20		11,20		16,20	
1,40		6,40		11,40		16,40	
1,60		6,60		11,60		16,60	
1,80		6,80		11,80		16,80	
2,00		7,00		12,00		17,00	
2,20		7,20		12,20		17,20	
2,40		7,40		12,40		17,40	
2,60		7,60		12,60		17,60	
2,80		7,80		12,80		17,80	
3,00		8,00		13,00		18,00	
3,20		8,20		13,20		18,20	
3,40		8,40		13,40		18,40	
3,60		8,60		13,60		18,60	
3,80		8,80		13,80		18,80	
4,00		9,00		14,00		19,00	
4,20		9,20		14,20		19,20	
4,40		9,40		14,40		19,40	
4,60		9,60		14,60		19,60	
4,80		9,80		14,80		19,80	
5,00		10,00		15,00		20,00	

REGISTRO DE SONDEO A PENETRACIÓN DINÁMICA

Fecha:	22-03-07	Penetrómetro modelo:	PDP 2000P
Peticionario:		Altura de caída (cm):	75
Obra:		Peso Machina (Kp):	63,50
Expediente:	7/E616/001	Peso varillaje (Kp/ml)	6,00
Tipo ensayo:	DPSH	Puntaza:	40x40



SM - 03

RECHAZO A 0,4 m

Profundidad	Golpes	Profundidad	Golpes	Profundidad	Golpes	Profundidad	Golpes
0,20	35	5,20		10,20		15,20	
0,40	100	5,40		10,40		15,40	
0,60		5,60		10,60		15,60	
0,80		5,80		10,80		15,80	
1,00		6,00		11,00		16,00	
1,20		6,20		11,20		16,20	
1,40		6,40		11,40		16,40	
1,60		6,60		11,60		16,60	
1,80		6,80		11,80		16,80	
2,00		7,00		12,00		17,00	
2,20		7,20		12,20		17,20	
2,40		7,40		12,40		17,40	
2,60		7,60		12,60		17,60	
2,80		7,80		12,80		17,80	
3,00		8,00		13,00		18,00	
3,20		8,20		13,20		18,20	
3,40		8,40		13,40		18,40	
3,60		8,60		13,60		18,60	
3,80		8,80		13,80		18,80	
4,00		9,00		14,00		19,00	
4,20		9,20		14,20		19,20	
4,40		9,40		14,40		19,40	
4,60		9,60		14,60		19,60	
4,80		9,80		14,80		19,80	
5,00		10,00		15,00		20,00	

ANEJO 4. Actas de ensayos de laboratorio

TRABAJO:

PETICIONARIO:
CONTRATISTA:

DIRECCION TECNICA:

OBRA:

ESPECIFICACIONES

Ensayo de Idoneidad de suelo

1.- Material

Con Fecha **17-abr-07** **Cemosa toma en Obra la siguiente Muestra:**

REFERENCIA:	**44639 - 44639**
MATERIAL:	**SUELO**
PROCEDENCIA:	**CATA Nº 1**
LOCALIZACION DEL ACOPIO:	**MA (0,00-0,40)**
LOCALIZACION DEL VERTIDO:	
CAPA DE VERTIDO:	
TIPO DE TRAFICO:	**T3**

2.- Trabajos realizados *De acuerdo con el programa establecido, se han realizado los siguientes ensayos :*

UNE 103100. Preparación de muestras.
UNE 103101. Análisis granulométrico por tamizado.
UNE 103103 y UNE 103104. Límites de Atterberg.
EHE. Acidez Baumann-Gully.
EHE. Contenido de sulfatos.

3.- Resultados *Los Resultados de los ensayos figuran en las hojas adjuntas de ensayos de Laboratorio.*

4.- Especificaciones ***Faltan ensayos para realizar la calificación.***

Especificaciones parciales según PG-3 Revisión Octubre de 2002 por ensayo:

GRANULOMETRIA	***MAXIMO TOLERABLE***
LIMITE LIQUIDO	***MAXIMO TOLERABLE***
INDICE DE PLASTICIDAD	***MAXIMO TOLERABLE***
MATERIA ORGANICA	***ENSAYO NO REALIZADO***
SALES SOLUBLES TOTALES	***ENSAYO NO REALIZADO***
SALES SOLUBLES SIN YESO	***ENSAYO NO REALIZADO***
YESOS	***ENSAYO NO REALIZADO***
HINCHAMIENTO LIBRE	***ENSAYO NO REALIZADO***
COLAPSO	***ENSAYO NO REALIZADO***

4,- Observaciones: ***SEGUN EHE, EL SUELO NO ES AGRESIVO PARA EL HORMIGON***

Jaén, 02/05/2007

TRABAJO:

PETICIONARIO:

CONTRATISTA:

DIRECCION TECNICA:

OBRA:

ESPECIFICACIONES

Informe de Identificación

Material:

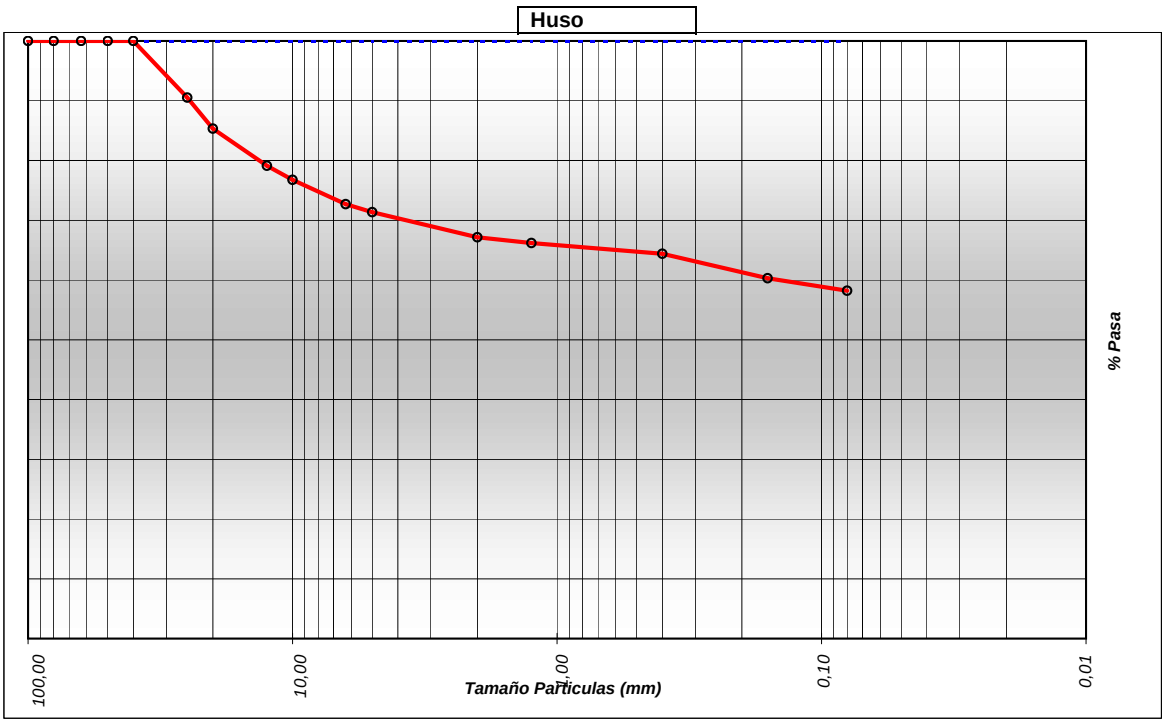
REFERENCIA:	44639
MATERIAL:	SUELO
PROCEDENCIA:	CATA Nº 1
LOCALIZACION DEL ACOPIO:	MA (0,00-0,40)
LOCALIZACION DEL VERTIDO:	
CAPA DE VERTIDO:	
TIPO DE TRAFICO:	T3

Clasificación :

SUCS:	CL
AASTHO:	A-7-6
Indice de Grupo	12

Analisis Granulométrico:

TAMIZ	100,00	80,00	63,00	50,00	40,00	25,00	20,00	12,50	10,00	6,30	5,00	2,00	1,25	0,40	0,16	0,080
HUSO MINIMO																
% PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	90,5	85,3	79,1	76,8	72,7	71,4	67,2	66,2	64,4	60,3	58,2
HUSO MAXIMO																



TRABAJO:
PETICIONARIO:
CONTRATISTA:
DIRECCION TECNICA:
OBRA:

Ensayo de Idoneidad de suelo

1.- Material

Con Fecha **17-abr-07** **Cemosa toma en Obra la siguiente Muestra:**

REFERENCIA:	**44639 - 44639**
MATERIAL:	**SUELO**
PROCEDENCIA:	**CATA Nº 1**
LOCALIZACION DEL ACOPIO:	**MA (0,00-0,40)**
LOCALIZACION DEL VERTIDO:	
CAPA DE VERTIDO:	
TIPO DE TRAFICO:	**T3**

2.- Trabajos realizados *De acuerdo con el programa establecido, se han realizado los siguientes ensayos :*

UNE 103100. Preparación de muestras.
UNE 103101. Análisis granulométrico por tamizado.
UNE 103103 y UNE 103104. Límites de Atterberg.
EHE. Acidez Baumann-Gully.
EHE. Contenido de sulfatos.

3.- Resultados *Los Resultados de los ensayos figuran en las hojas adjuntas de ensayos de Laboratorio.*

Jaén, 02/05/2007

Fdo: Francisco Medina Martín	Fdo: Juan A. García Medrano	Fdo: Manuela López Vargas
Director Técnico	Responsable ensayos físicos	Responsable ensayos químicos

TRABAJO:
PETICIONARIO:
CONTRATISTA:
DIRECCION TECNICA:
OBRA:

Informe de Identificación

Material:

REFERENCIA:	44639
MATERIAL:	SUELO
PROCEDENCIA:	CATA Nº 1
LOCALIZACION DEL ACOPIO:	MA (0,00-0,40)
LOCALIZACION DEL VERTIDO:	
CAPA DE VERTIDO:	
TIPO DE TRAFICO:	T3

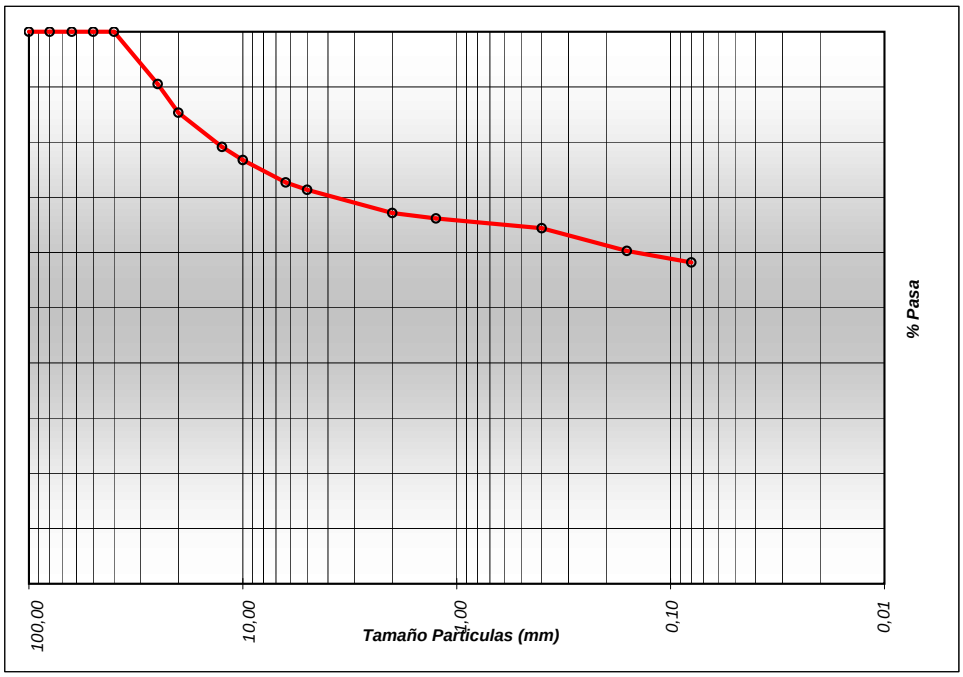
Clasificación :

SUCS:	CL
AASTHO:	A-7-6
Indice de Grupo	12

Plasticidad (Límites de Atterberg):

Límite liquido 45,8 Límite plástico 19,4 Índice de plasticidad 26,4

Acidez Baumann-Gully (ml/Kg): 12,0
Sulfatos (mg/Kg) SO4: 505

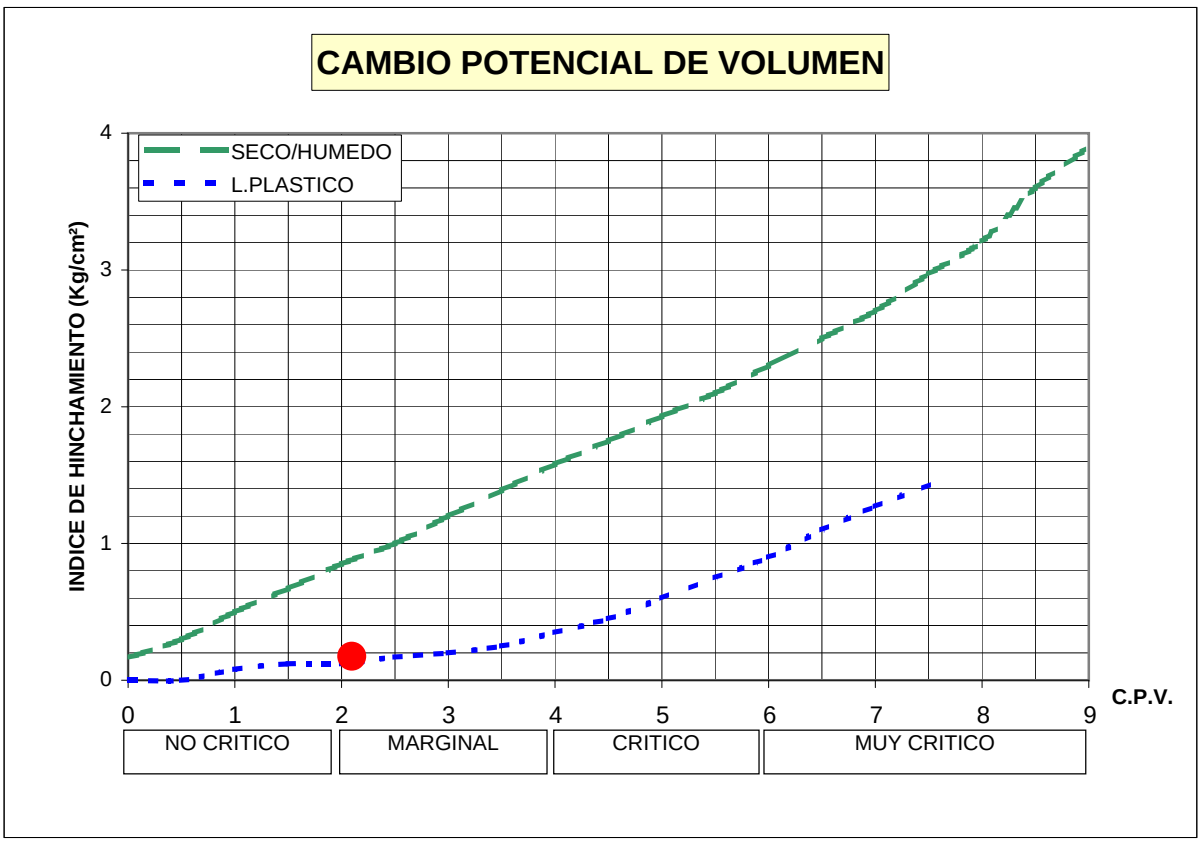


REFERENCIA:	C-1 MA (0,00-0,40)

CAMBIO POTENCIAL DE VOLUMEN
ENSAYO LAMBE (PNE - 7403)

HUMEDAD DE TRABAJO	**19,4**
PRESION DE HINCHAMIENTO	**0,18**

C.P.V.	**2,1**
CALIFICACION	**MARGINAL**



MANUEL SALAS CASANOVA
DIRECTOR TECNICO

INMACULADA ARIZA CAMACHO
JEFE DE AREA SE

JAEN, 02/05/2007 0:00

Entidad acreditada para la prestación de asistencia técnica a laconstrucción y obra pública Nº REA L007-06 MA

AREAS DE ACREDITACION

HC:<< Control de hormigón en masa, cemento, áridos y agua>>

SF:<< Control de Firmes Flexibles y bituminosos y sus materiales constituyentes >>

SV: << Ensayos de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes >>

Escuela Politécnica Superior de Jaén

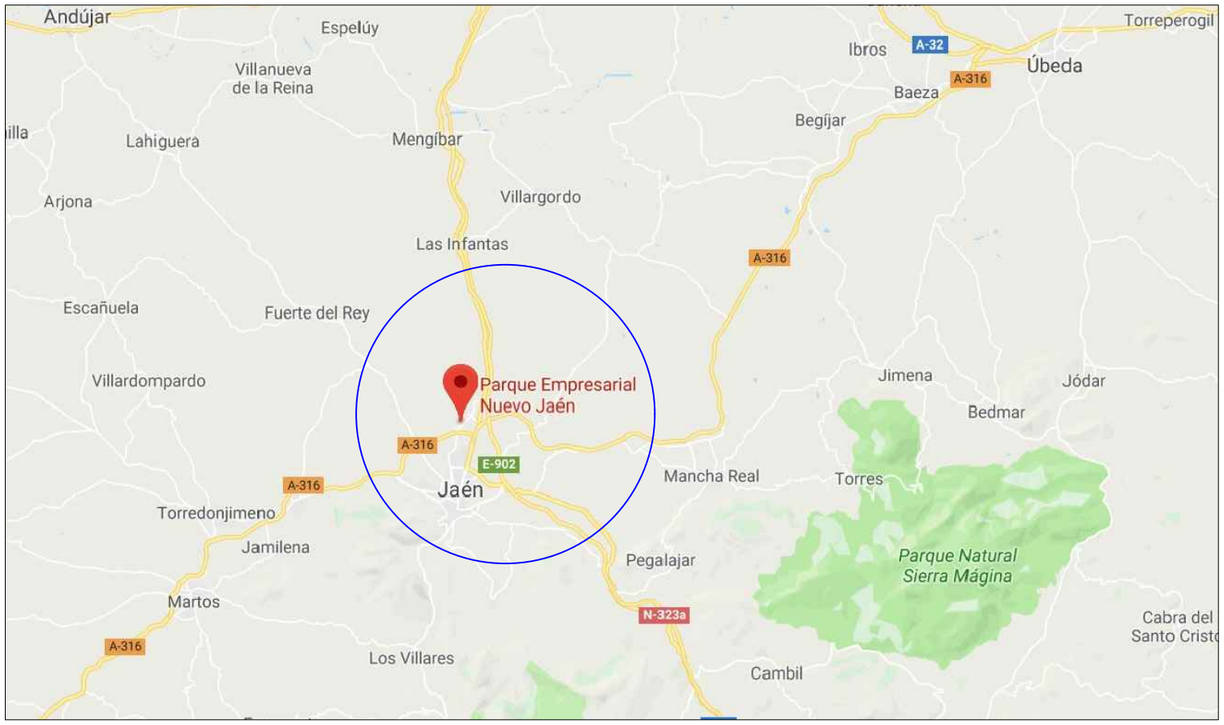
Grado en Ingeniería Mecánica



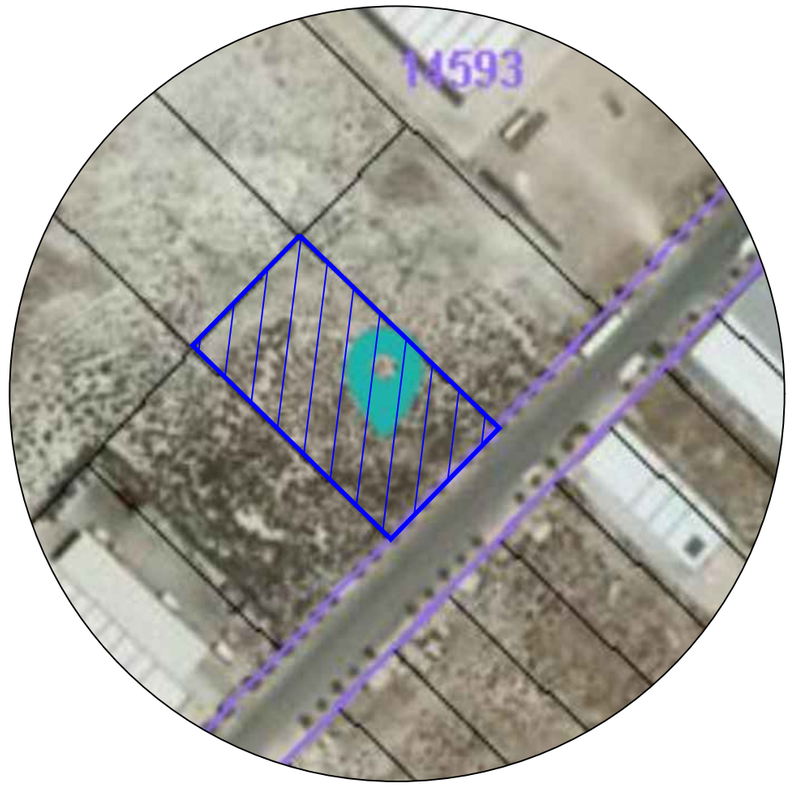
UNIVERSIDAD DE JAÉN
Escuela Politécnica Superior de Jaén

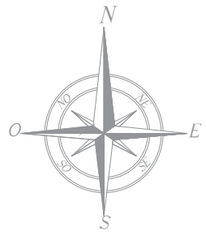
PROYECTO DE CÁLCULO ESTRUCTURAL DE UNA CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL

PLANOS









EPS j
Escuela Politécnica Superior de Jaén

REDACTOR DEL PROYECTO:

MIGUEL ÁNGEL NAVARRETE RIMÓN

Universidad de Jaén

PROYECTO

DE CÁLCULO ESTRUCTURAL DE UNA CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL

ESCUELA

POLITÉCNICA SUPERIOR DE JAÉN

PLANO

SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

PLANO Nº

1

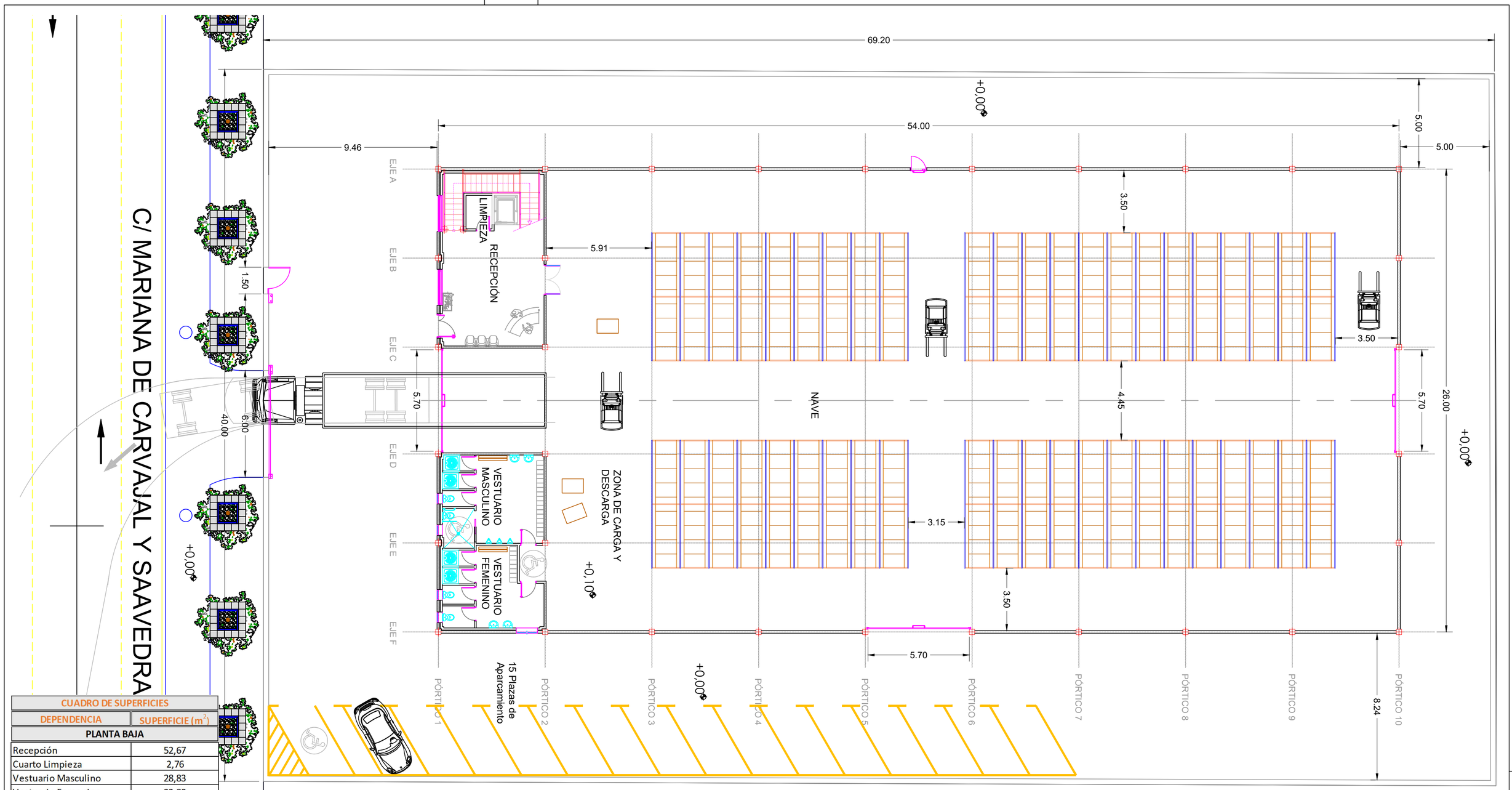
DEPARTAMENTO

Ingeniería Mecánica y Minera

FECHA: JUNIO, 19

ESCALA S/E

EXP. 01/19



CUADRO DE SUPERFICIES	
DEPENDENCIA	SUPERFICIE (m^2)
PLANTA BAJA	
Recepción	52,67
Cuarto Limpieza	2,76
Vestuario Masculino	28,83
Vestuario Femenino	22,80
Zona Paletización	508,36
Nave	1275,06
Sup. Útil	**1382,12**
Sup. Const.	**1416,02**
ENTREPLANTA OFICINAS	
Vestíbulo	19,37
Aseo 1	2,38
Aseo 2	2,36
Zona Administrativa	60,82
Pasillo	7,21
Sala de Reuniones	26,19
Despacho	25,09
Sup. Útil	**143,42**
Sup. Const.	**165,69**
Sup. Útil TOTAL	**1525,54**
Sup. Const. TOTAL	**1581,71**
Sup. Parcela	**2769,85**
EDIFICABILIDAD (m^2/m^2)	**1**

EPS Escuela Politécnica Superior de Jaén

REDACTOR DEL PROYECTO:

MIGUEL ÁNGEL NAVARRETE RIMÓN

Universidad de Jaén

PROYECTO

DE CÁLCULO ESTRUCTURAL DE UNA CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL

ESCUELA

POLITÉCNICA SUPERIOR DE JAÉN

PLANO

DISTRIBUCIÓN GENERAL, COTAS Y SUPERFICIES

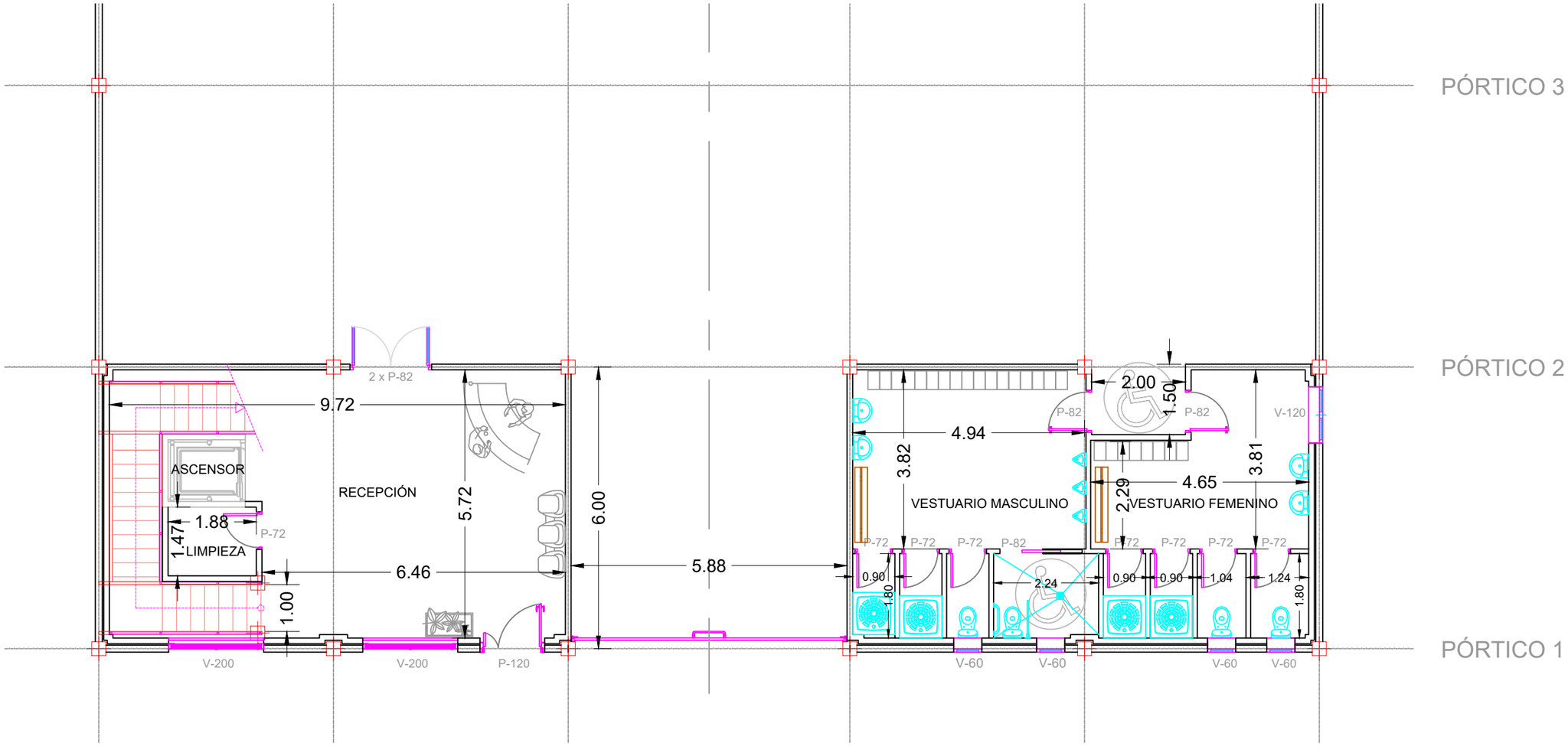
PLANO Nº 2

DEPARTAMENTO **Ingeniería Mecánica y Minera**

FECHA: JUNIO, 19

ESCALA 1/150

EXP. 01/19



CUADRO DE SUPERFICIES	
DEPENDENCIA	SUPERFICIE (m^2)
PLANTA BAJA	
Recepción	52,67
Cuarto Limpieza	2,76
Vestuario Masculino	28,83
Vestuario Femenino	22,80
Zona Palerización	508,36
Nave	1275,06
Sup. Útil	**1382,12**
Sup. Const.	**1416,02**

EPS Escuela Politécnica Superior de Jaén

REDACTOR DEL PROYECTO:

MIGUEL ÁNGEL NAVARRETE RIMÓN

Universidad de Jaén

PROYECTO

DE CÁLCULO ESTRUCTURAL DE UNA CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL

ESCUELA

POLITÉCNICA SUPERIOR DE JAÉN

PLANO

DISTRIBUCIÓN PLANTA BAJA, COTAS Y SUPERFICIES

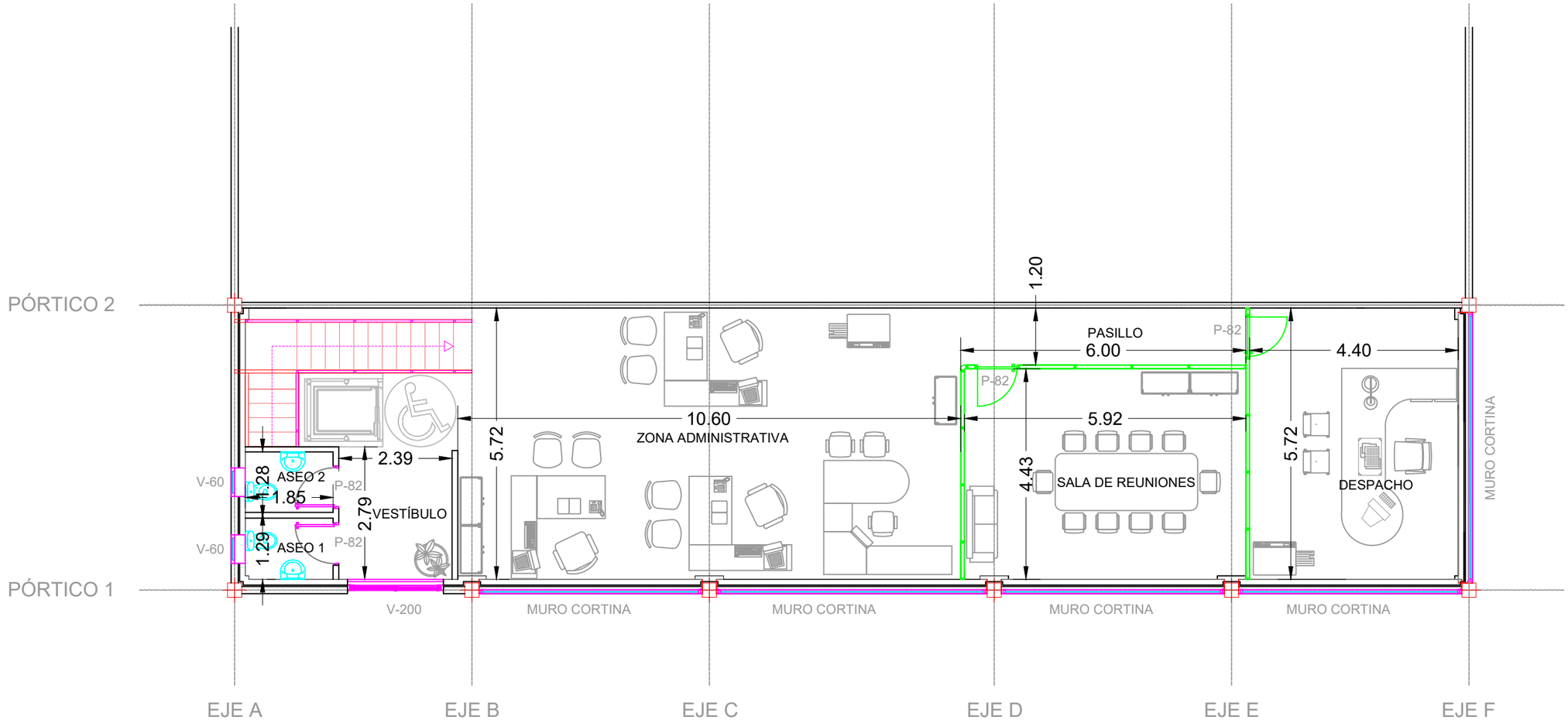
PLANO Nº 3

DEPARTAMENTO **Ingeniería Mecánica y Minera**

FECHA: JUNIO, 19

ESCALA 1/100

EXP. 01/19



ENTREPLANTA

CUADRO DE SUPERFICIES	
DEPENDENCIA	**SUPERFICIE (m^2)**
ENTREPLANTA OFICINAS	
Vestíbulo	19,37
Aseo 1	2,38
Aseo 2	2,36
Zona Administrativa	60,82
Pasillo	7,21
Sala de Reuniones	26,19
Despacho	25,09
Sup. Útil	**143,42**
Sup. Const.	**165,69**

EPS Escuela Politécnica Superior de Jaén

REDACTOR DEL PROYECTO:

MIGUEL ÁNGEL NAVARRETE RIMÓN

Universidad de Jaén

PROYECTO

DE CÁLCULO ESTRUCTURAL DE UNA CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL

ESCUELA

POLITÉCNICA SUPERIOR DE JAÉN

PLANO

DISTRIBUCIÓN ENTREPLANTA, COTAS Y SUPERFICIES

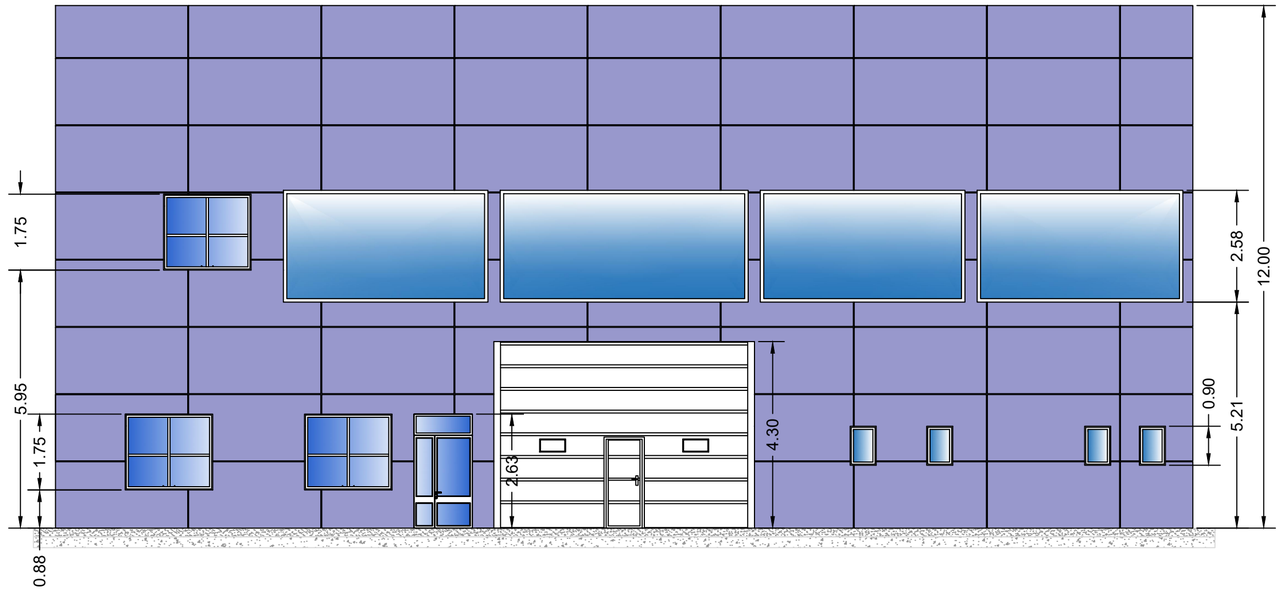
PLANO Nº 4

DEPARTAMENTO **Ingeniería Mecánica y Minera**

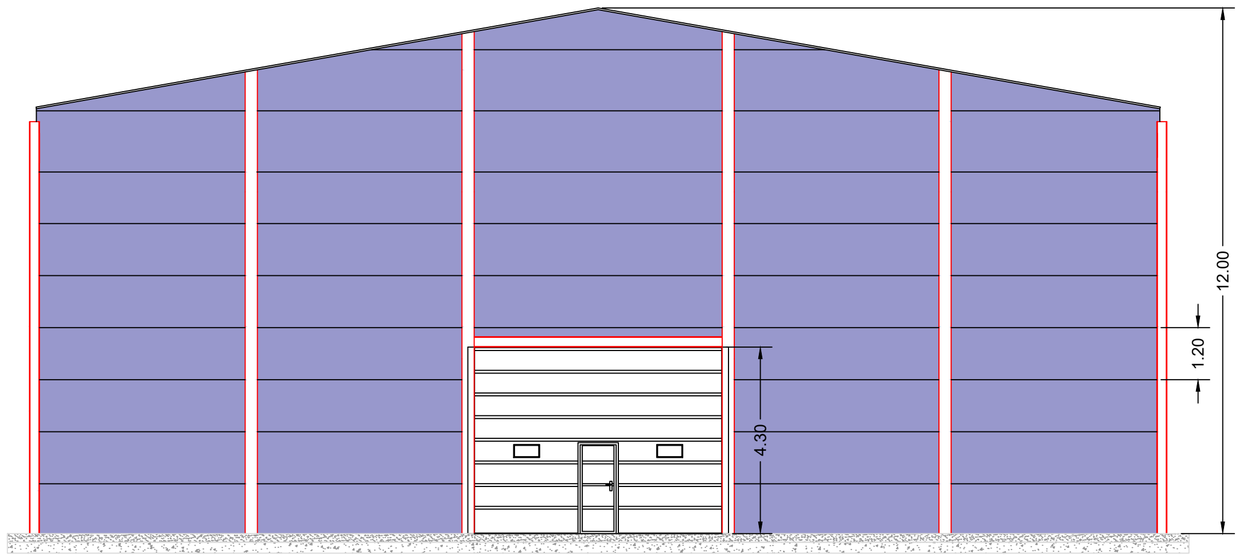
FECHA: JUNIO, 19

ESCALA 1/100

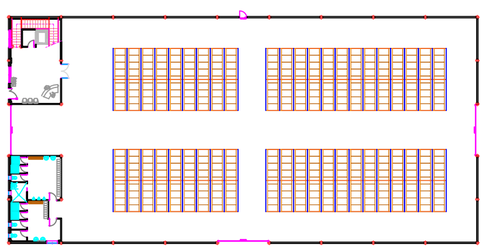
EXP. 01/19



ALZADO FRONTAL



ALZADO TRASERO



EPS Escuela Politécnica Superior de Jaén

REDACTOR DEL PROYECTO:

MIGUEL ÁNGEL NAVARRETE RIMÓN

Universidad de Jaén

PROYECTO

DE CÁLCULO ESTRUCTURAL DE UNA CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL

PLANO Nº

5

DEPARTAMENTO

Ingeniería Mecánica y Minera

ESCUELA

POLITÉCNICA SUPERIOR DE JAÉN

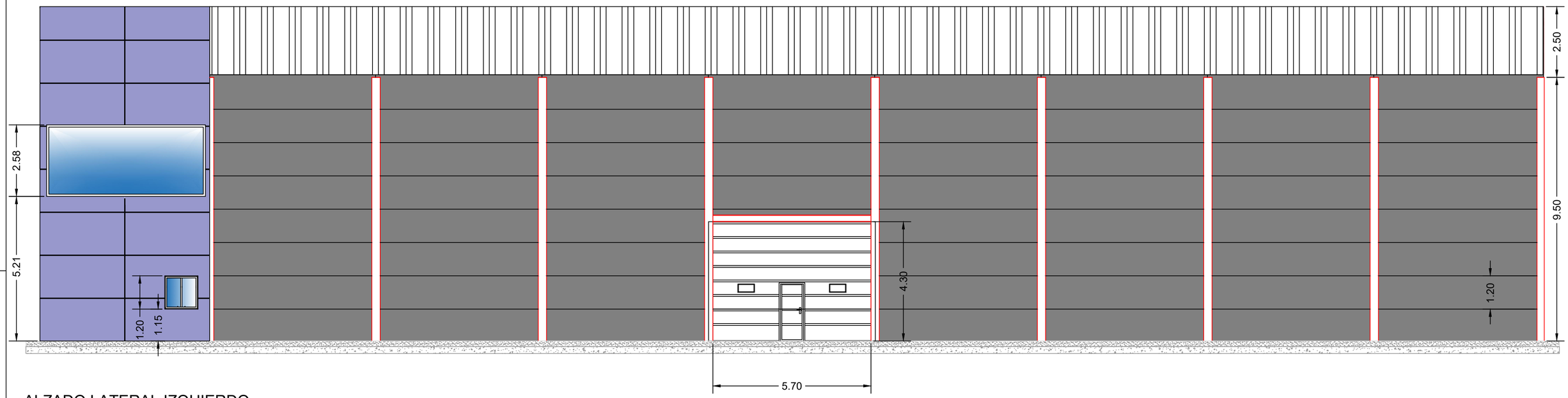
FECHA: JUNIO, 19

PLANO

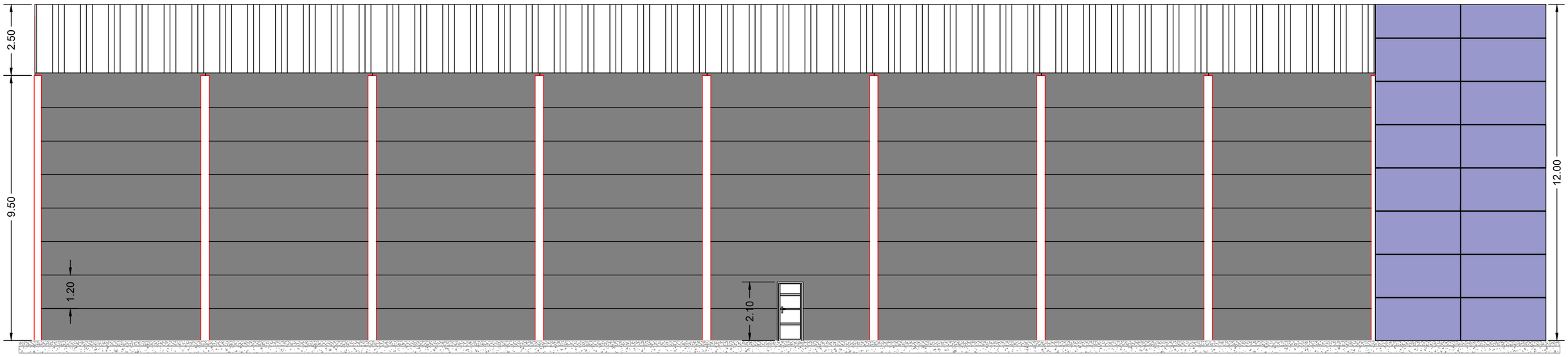
ALZADOS FRONTALES

ESCALA 1/100

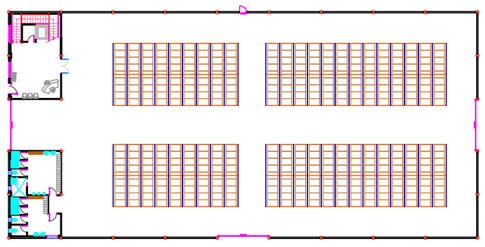
EXP. 01/19



ALZADO LATERAL IZQUIERDO



ALZADO LATERAL DERECHO



EPS Escuela Politécnica Superior de Jaén

REDACTOR DEL PROYECTO:

MIGUEL ÁNGEL NAVARRETE RIMÓN

Universidad de Jaén

PROYECTO

DE CÁLCULO ESTRUCTURAL DE UNA CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL

ESCUELA

POLITÉCNICA SUPERIOR DE JAÉN

PLANO

ALZADOS LATERALES

PLANO Nº

6

DEPARTAMENTO

Ingeniería Mecánica y Minera

FECHA: JUNIO, 19

ESCALA 1/100

EXP. 01/19

Panel de cubierta 2 grecas, formado por dos láminas de acero de 0,5 mm de espesor y núcleo de espuma rígida de poliuretano (PUR) y lucernario de policarbonato.

Remate superior de coronación con chapa galvanizada de 0,6 mm.

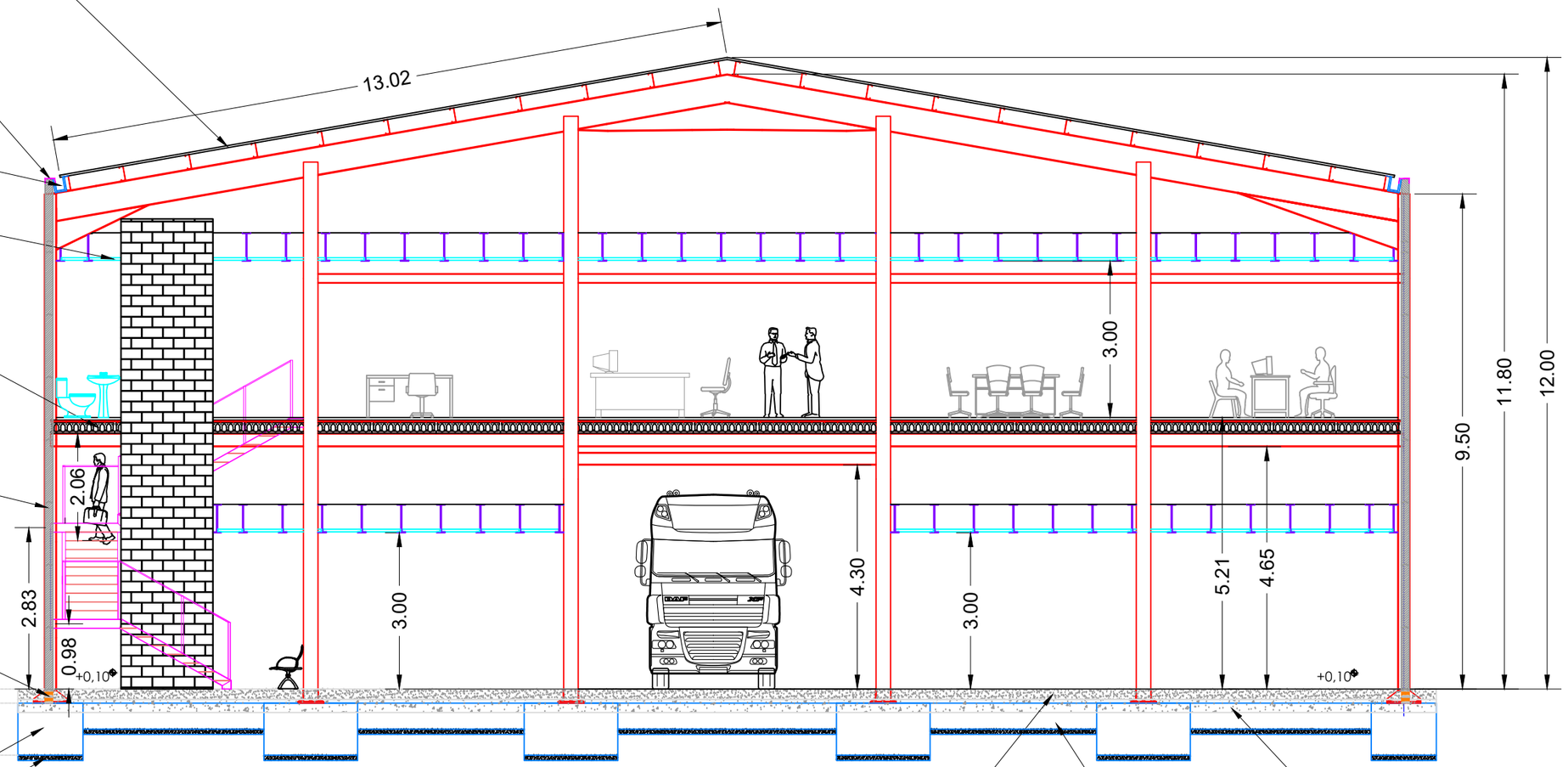
Canalón en chapa de acero galvanizado con desarrollo 750 mm.

Falso Techo desmontable de placas de yeso de 60x60 cm, sobre perfilería vista blanca y lana de vidrio.

Forjado compuesto:
- Placa alveolar de hormigón de e=20 cm y 1,20 m de ancho.
- Capa de compresión de e=5 cm y mallazo #15.15.4.
- Capa de regularización.
- Tarima flotante

Panel de cerramiento de hormigón armado de 16 cm de espesor, compuesta por un aislante central recubierto de hormigón y mallazo, alt. 1,2 m. Colocación horizontal entre pilares.

Apoyo de panel de cerramiento formado por dos hiladas $\frac{1}{2}$ pié de ladrillo macizo.



Cota Pavimento +0,10
Cota Placa Anclaje -0,17

Cota Apoyo Cimentación -1,17

Cimentación

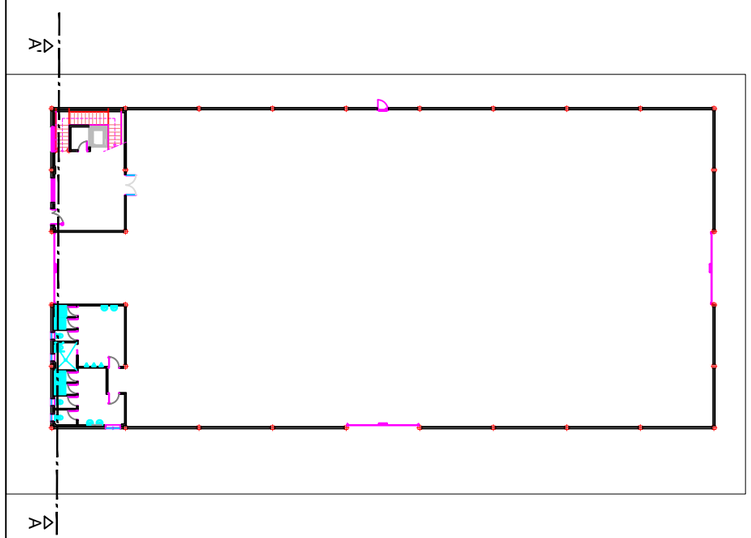
Hormigón de Limpieza HM-20/P/40/I de espesor 10 cm

SECCIÓN CONSTRUCTIVA A-A'

Solera de 20 cm de espesor de hormigón HA-25/P/20/IIa, mallazo #15.15.6 cm, acabado superficial por adición de hormigón fresco 4 kg/cm2 terminado con pulido mecánico y con lámina intermedia de aislante de PE.

Hormigón armado HA-25/P/20/IIa

Sub-base de zahorra natura, regada y compactada de espesor 25 cm.



EPS Escuela Politécnica Superior de Jaén

REDACTOR DEL PROYECTO:

MIGUEL ÁNGEL NAVARRETE RIMÓN

Universidad de Jaén

PROYECTO

DE CÁLCULO ESTRUCTURAL DE UNA CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL

ESCUELA

POLITÉCNICA SUPERIOR DE JAÉN

PLANO

SECCIÓN CONSTRUCTIVA

PLANO Nº

7

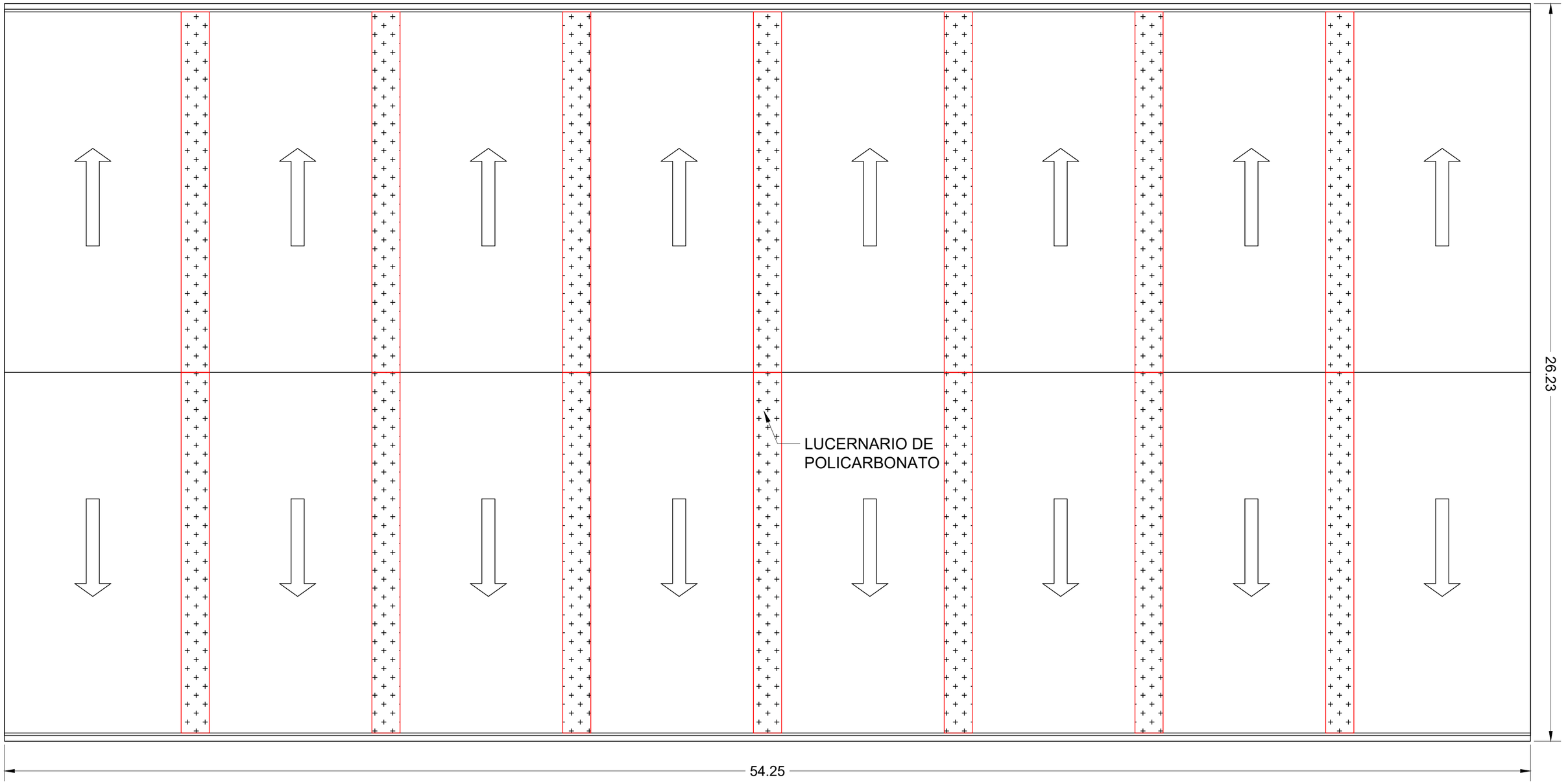
DEPARTAMENTO

Ingeniería Mecánica y Minera

FECHA: JUNIO, 19

ESCALA 1/100

EXP. 01/19



EPS Escuela Politécnica Superior de Jaén

REDACTOR DEL PROYECTO:

MIGUEL ÁNGEL NAVARRETE RIMÓN

Universidad de Jaén

PROYECTO

DE CÁLCULO ESTRUCTURAL DE UNA CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL

ESCUELA

POLITÉCNICA SUPERIOR DE JAÉN

PLANO

PLANTA CUBIERTA

PLANO Nº

8

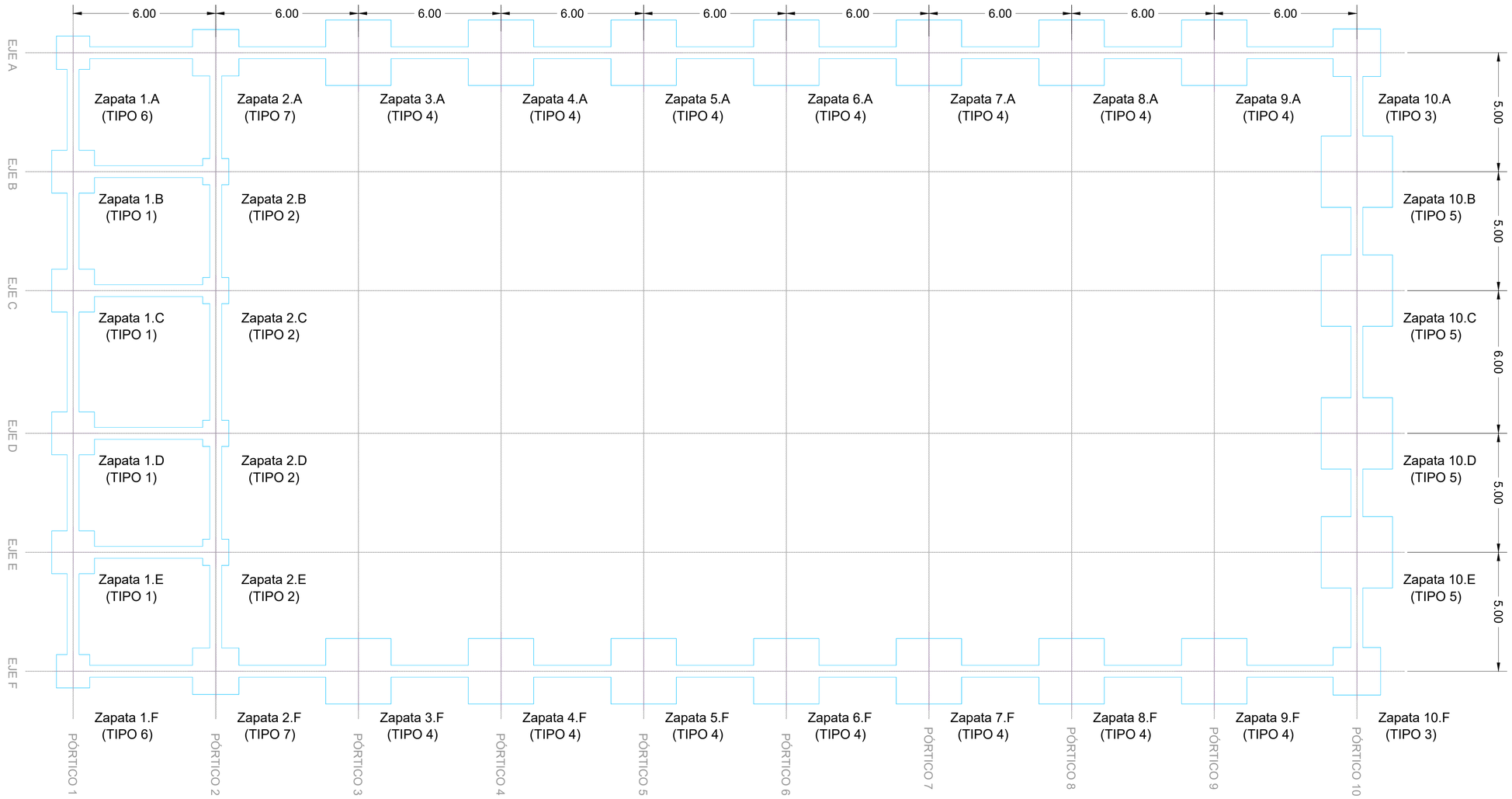
DEPARTAMENTO

Ingeniería Mecánica y Minera

FECHA: JUNIO, 19

ESCALA 1/100

EXP. 01/19



MATERIALES, COEFICIENTES DE SEGURIDAD								
			Nivel de control de ejecución: Normal					
Coeficiente de Mayoración de Cargas:			Mayoración cargas (ELU)			Mayoración cargas (ELS)		
			Permanente	Variable	Accidental	Permanente	Variable	
			1,35	1,50	1,00	1,00	1,00	
			Minoración Hormigón			Minoración Acero		
Conjunto	Hormigón	Acero	Recubrimiento Nom.	Persistente	Accidental	Persistente	Accidental	
HA-25 / B400 (Terreno)	HA-25 / P / 20 / IIA	4,00	3,50	1,50	1,30	1,15	1,00	

CUADRO DE ZAPATAS					
TIPO	**REFERENCIA**	**DIMENSIONES (cm)**	**Canto (cm)**	**Armado inf. A2**	**Armado inf. B2**
1	1.C - 1.B - 1.E - 1.D	180 x 180	205	Ø20 c/15	Ø20 c/15
2	2.E - 2.B - 2.C - 2.D	110 x 110	100	Ø12 c/11	Ø12 c/11
3	10.F - 10.A	200 x 200	100	Ø12 c/11	Ø12 c/11
4	7.F - 3.F - 3.A - 9.A - 8.F - 4.A - 7.A - 6.F - 5.F - 4.F - 8.A - 6.A - 5.A - 9.F	275 x 275	100	Ø12 c/11	Ø12 c/11
5	10.B - 10.E - 10.C - 10.D	300 x 300	100	Ø12 c/11	Ø12 c/11
6	1.F - 1.A	140 x 140	100	Ø12 c/10	Ø12 c/10
7	2.A - 2.F	195 x 195	100	Ø12 c/11	Ø12 c/11

EPS Escuela Politécnica Superior de Jaén

REDACTOR DEL PROYECTO:
MIGUEL ÁNGEL NAVARRETE RIMÓN

Universidad de Jaén

PROYECTO
DE CÁLCULO ESTRUCTURAL DE UNA CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL

PLANO Nº
9

DEPARTAMENTO
Ingeniería Mecánica y Minera

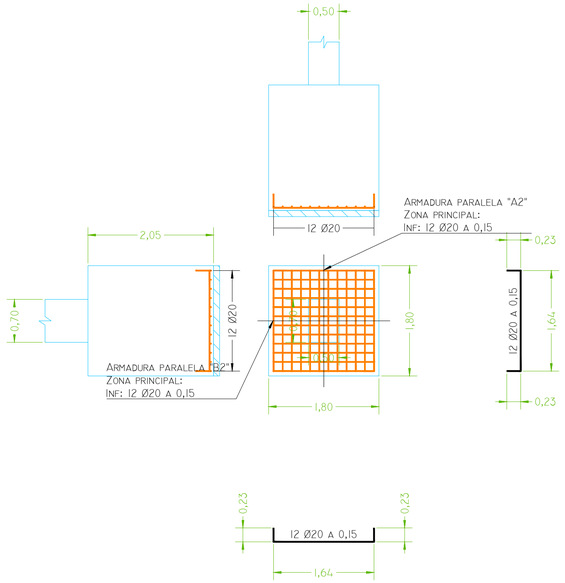
ESCUELA
POLITÉCNICA SUPERIOR DE JAÉN

FECHA: JUNIO, 19

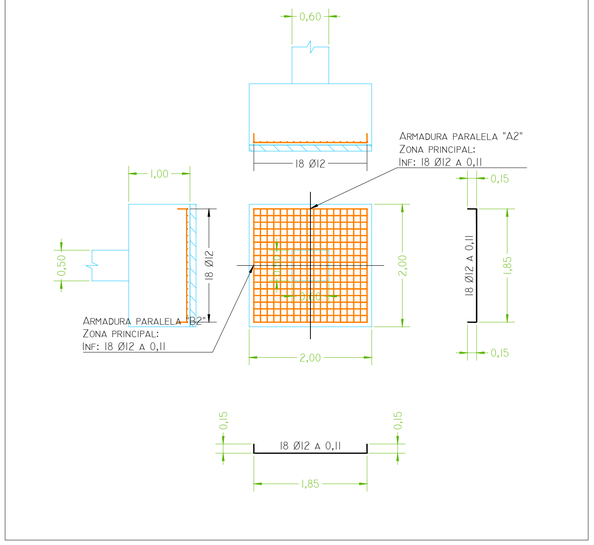
PLANO
CIMENTACIÓN

ESCALA 1/100 | EXP. 01/19

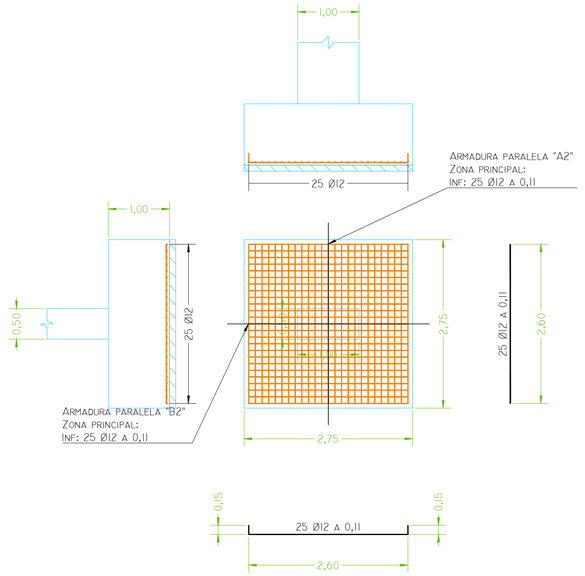
Zapata Tipo 1 (4 Unidades)



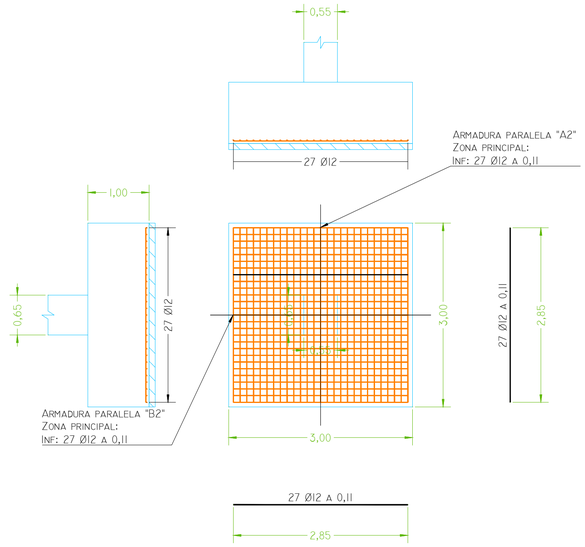
Zapata Tipo 3 (2 Unidades)



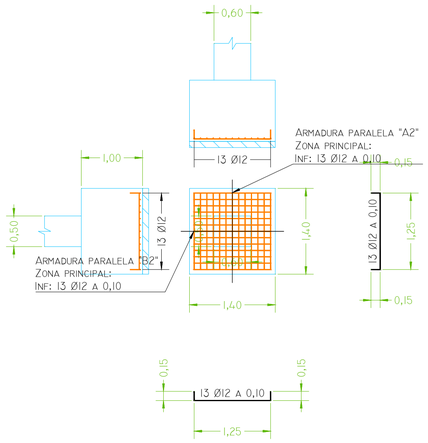
Zapata Tipo 4 (14 Unidades)



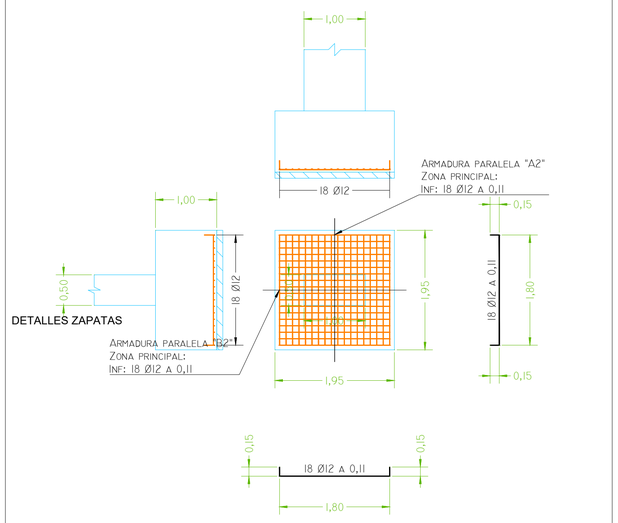
Zapata Tipo 5 (4 Unidades)



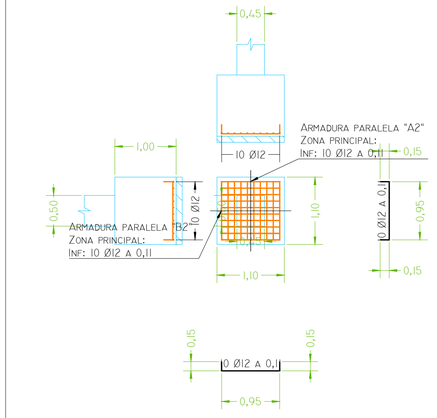
Zapata Tipo 6 (2 Unidades)



Zapata Tipo 7 (2 Unidades)



Zapata Tipo 2 (4 Unidades)



EPS Escuela Politécnica Superior de Jaén

REDACTOR DEL PROYECTO:

MIGUEL ÁNGEL NAVARRETE RIMÓN

Universidad de Jaén

PROYECTO

DE CÁLCULO ESTRUCTURAL DE UNA CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL

PLANO Nº

10

ESCUELA

POLITÉCNICA SUPERIOR DE JAÉN

DEPARTAMENTO

Ingeniería Mecánica y Minera

FECHA: JUNIO, 19

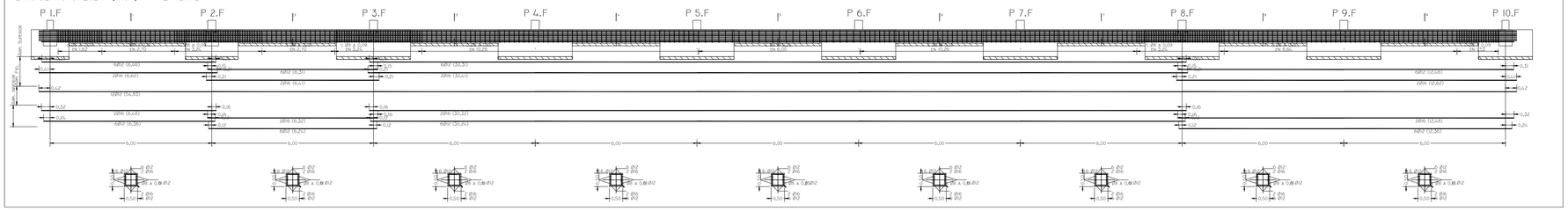
PLANO

DETALLES ZAPATAS

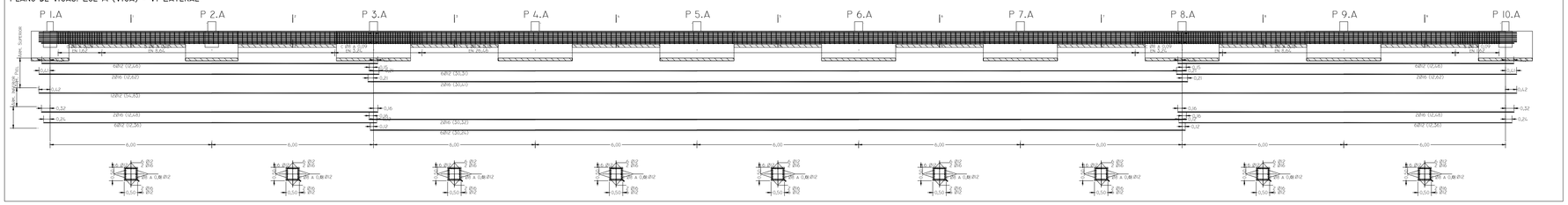
ESCALA 1/50

EXP. 01/19

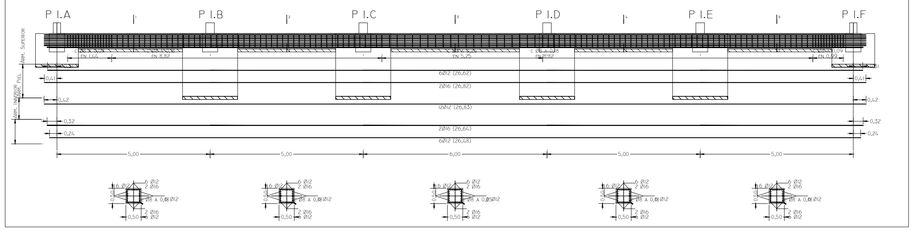
Plano de vigas: Eje F (Viga) - V. Lateral



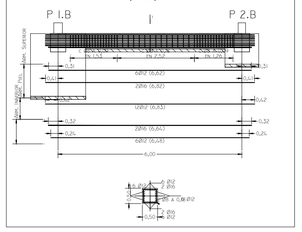
Plano de vigas: Eje A (Viga) - V. Lateral



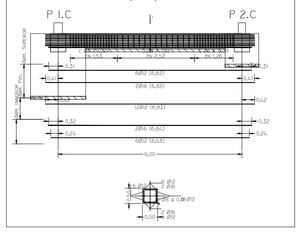
Plano de vigas: Pórtico 1 - V. Lateral



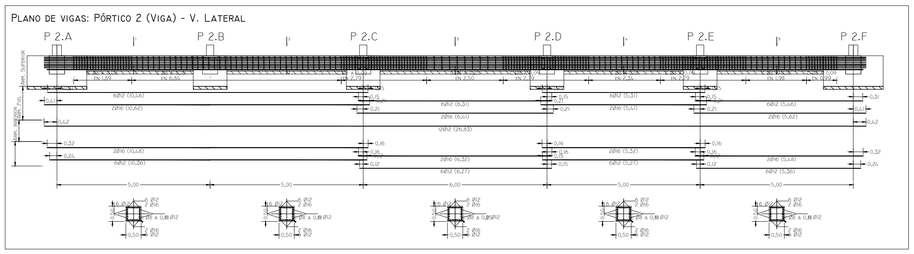
Plano de vigas: Eje B (Viga) - V. Lateral



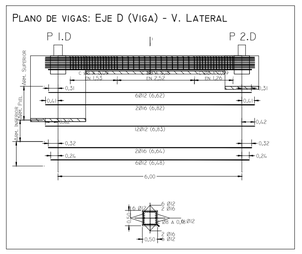
Plano de vigas: Eje C (Viga) - V. Lateral



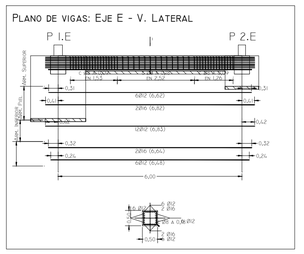
Plano de vigas: Pórtico 2 (Viga) - V. Lateral



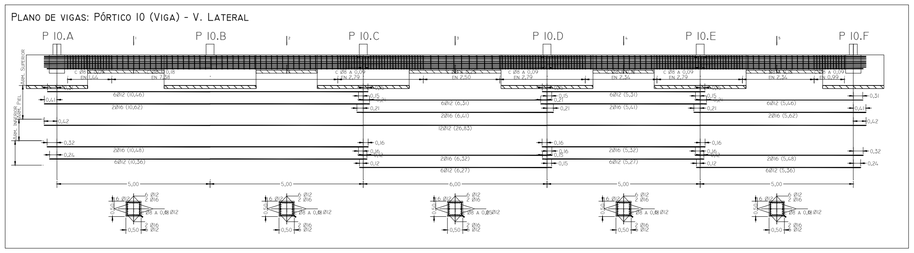
Plano de vigas: Eje D (Viga) - V. Lateral



Plano de vigas: Eje E - V. Lateral



Plano de vigas: Pórtico 10 (Viga) - V. Lateral



EPS Escuela Politécnica Superior de Jaén

REDACTOR DEL PROYECTO:

MIGUEL ÁNGEL NAVARRETE RIMÓN

Universidad de Jaén

PROYECTO

DE CÁLCULO ESTRUCTURAL DE UNA CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL

ESCUELA

POLITÉCNICA SUPERIOR DE JAÉN

PLANO

DETALLES ZUNCHOS

PLANO Nº

11

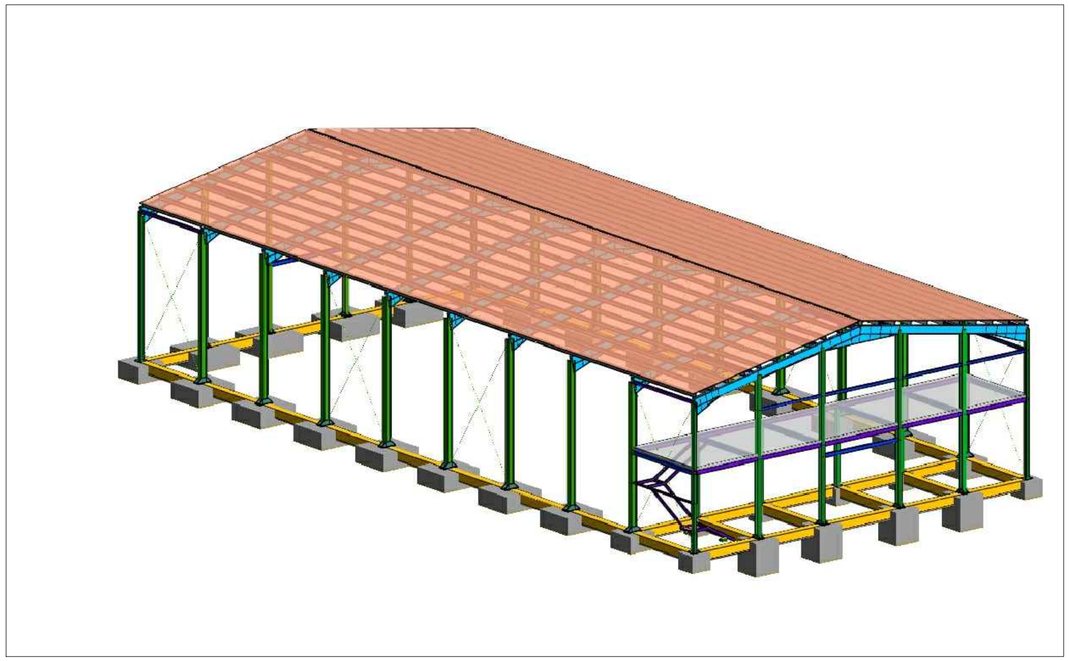
DEPARTAMENTO

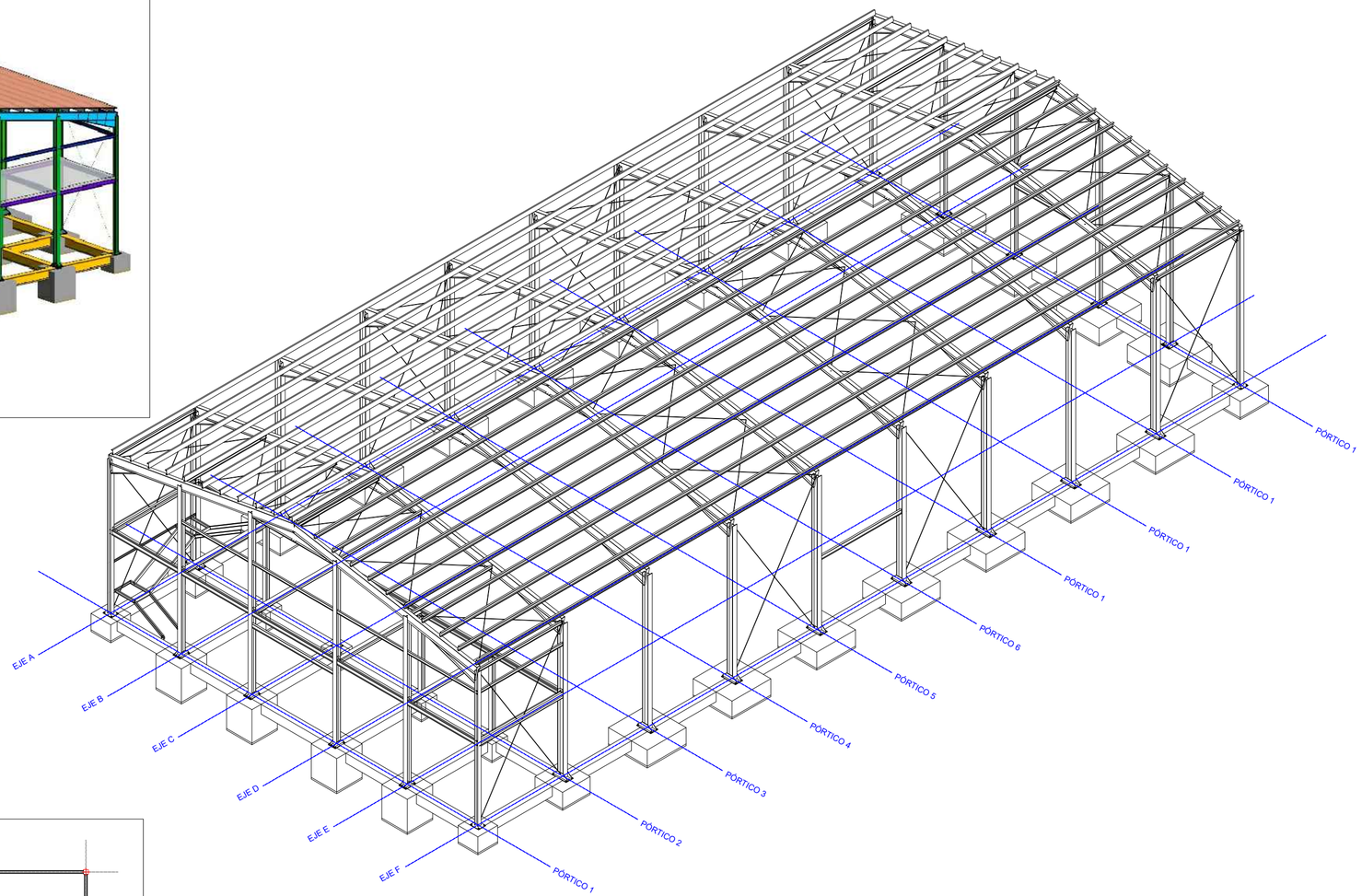
Ingeniería Mecánica y Minera

FECHA: JUNIO, 19

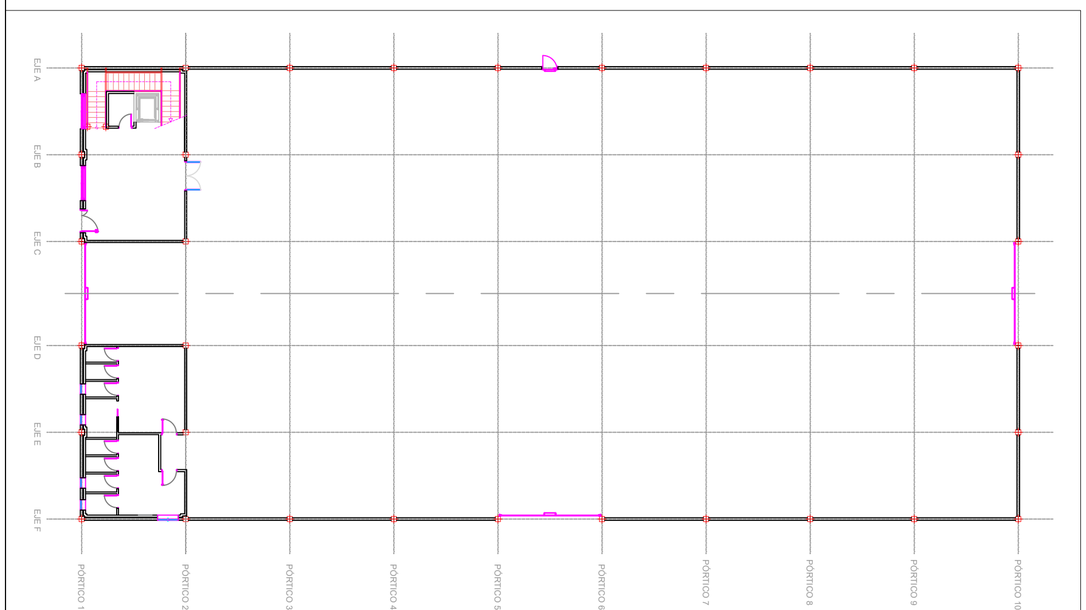
ESCALA 1/100

EXP. 01/19





ESTRUCTURA 3D



EPS Escuela Politécnica Superior de Jaén

REDACTOR DEL PROYECTO:

MIGUEL ÁNGEL NAVARRETE RIMÓN

Universidad de Jaén

PROYECTO

DE CÁLCULO ESTRUCTURAL DE UNA CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL

ESCUELA

POLITÉCNICA SUPERIOR DE JAÉN

PLANO

ESTRUCTURA

PLANO Nº

12

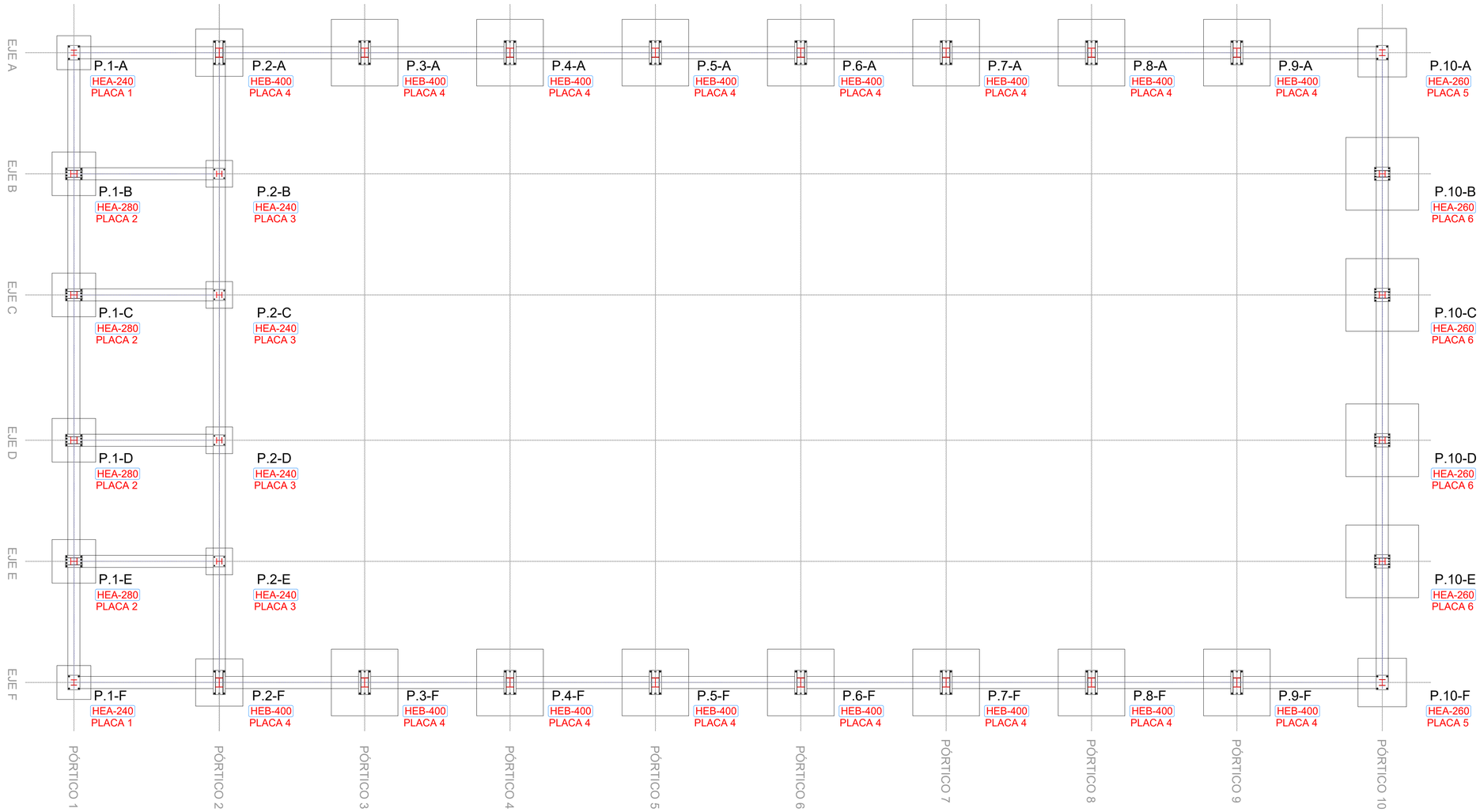
DEPARTAMENTO

Ingeniería Mecánica y Minera

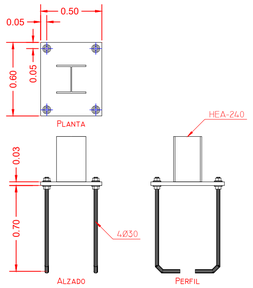
FECHA: JUNIO, 19

ESCALA 1/200

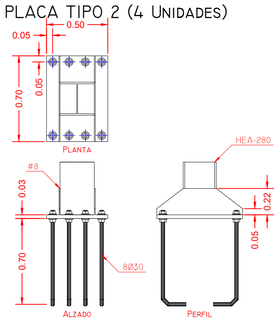
EXP. 01/19



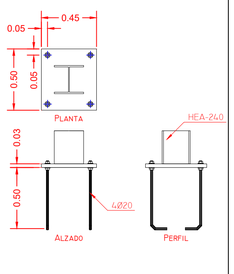
PLACA TIPO 1 (2 UNIDADES)



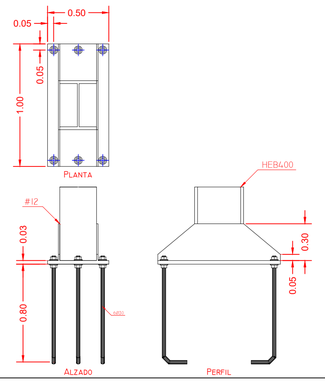
PLACA TIPO 2 (4 UNIDADES)



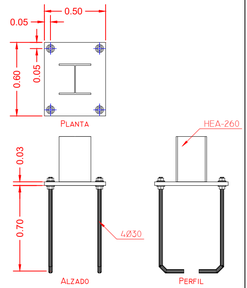
PLACA TIPO 3 (4 UNIDADES)



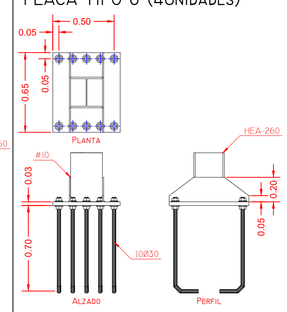
PLACA TIPO 4 (16 UNIDADES)



PLACA TIPO 5 (2 UNIDADES)



PLACA TIPO 6 (4UNIDADES)



EPS Escuela Politécnica Superior de Jaén

REDACTOR DEL PROYECTO:

MIGUEL ÁNGEL NAVARRETE RIMÓN

Universidad de Jaén

PROYECTO

DE CÁLCULO ESTRUCTURAL DE UNA CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL

PLANO Nº

13

DEPARTAMENTO

Ingeniería Mecánica y Minera

ESCUELA

POLITÉCNICA SUPERIOR DE JAÉN

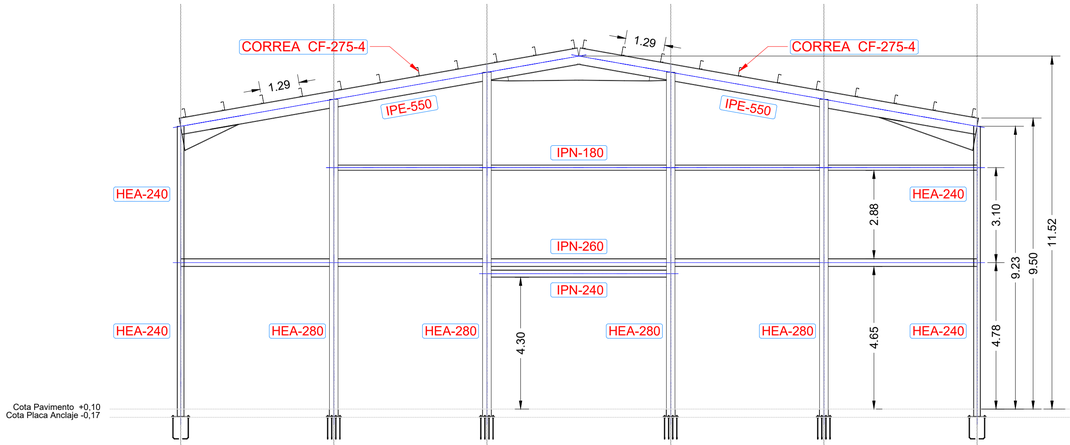
FECHA: JUNIO, 19

PLANO

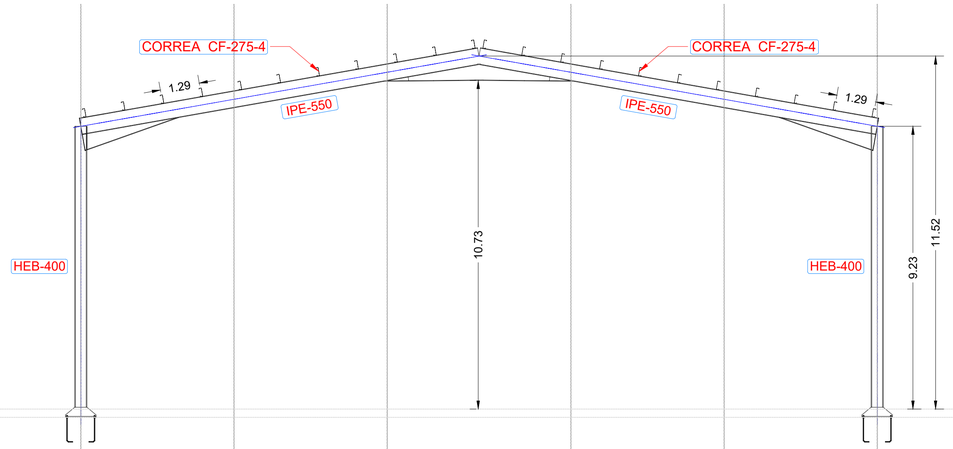
ESTRUCTURA - PLANTA PILARES

ESCALA 1/100

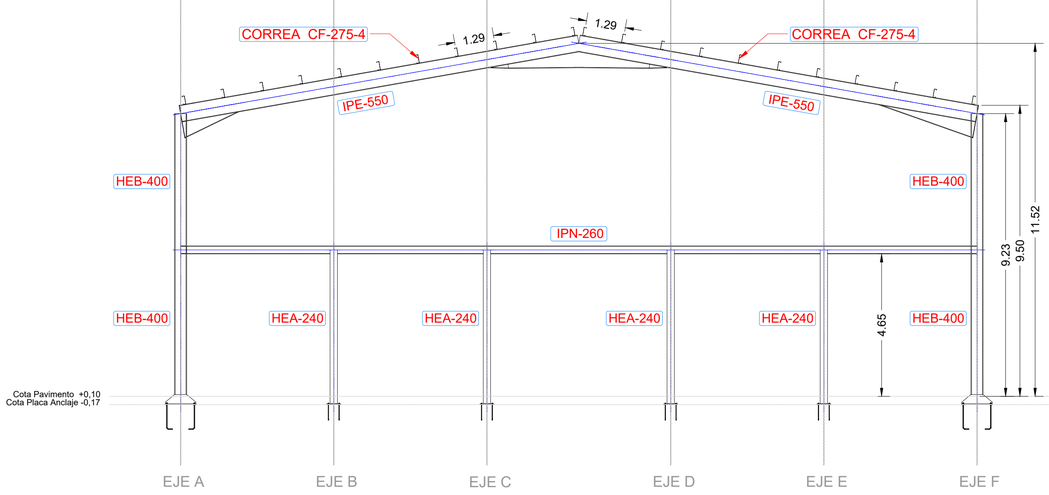
EXP. 01/19



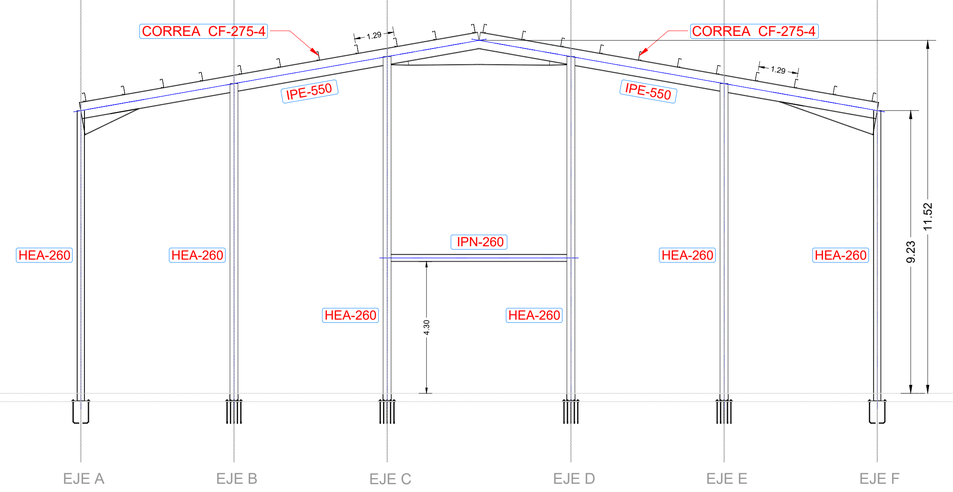
PÓRTICO 1



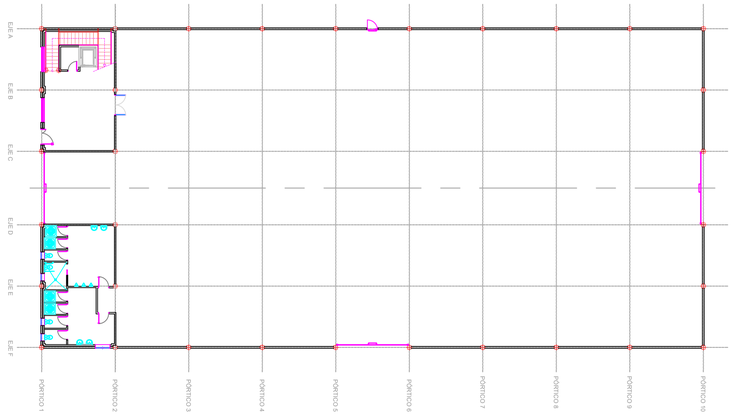
PÓRTICO INTERMEDIO



PÓRTICO 2



PÓRTICO 10



EPS Escuela Politécnica Superior de Jaén

REDACTOR DEL PROYECTO:

MIGUEL ÁNGEL NAVARRETE RIMÓN

Universidad de Jaén

PROYECTO

DE CÁLCULO ESTRUCTURAL DE UNA CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL

PLANO Nº

14

DEPARTAMENTO

Ingeniería Mecánica y Minera

ESCUELA

POLITÉCNICA SUPERIOR DE JAÉN

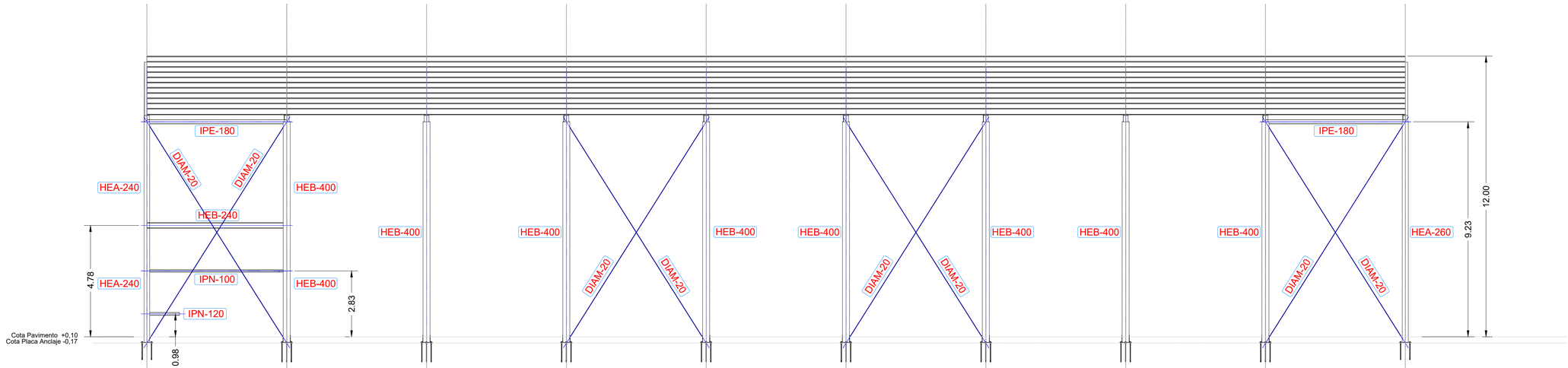
FECHA: JUNIO, 19

PLANO

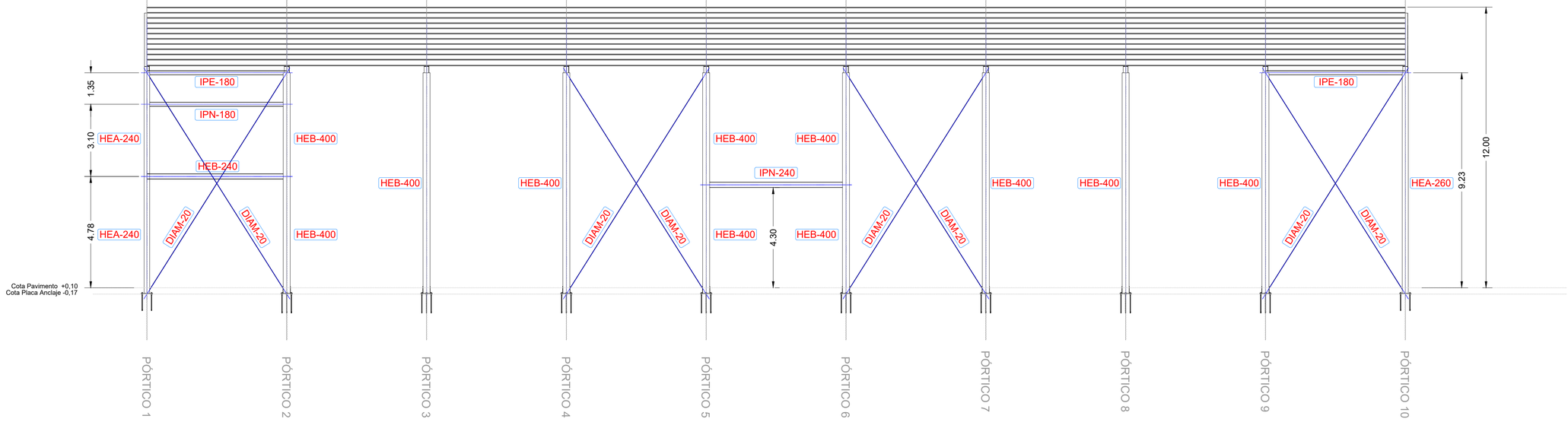
ESTRUCTURA - PÓRTICOS

ESCALA 1/100

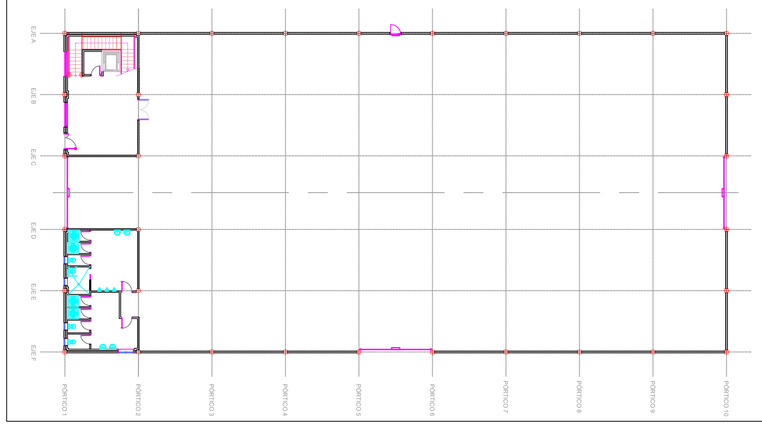
EXP. 01/19

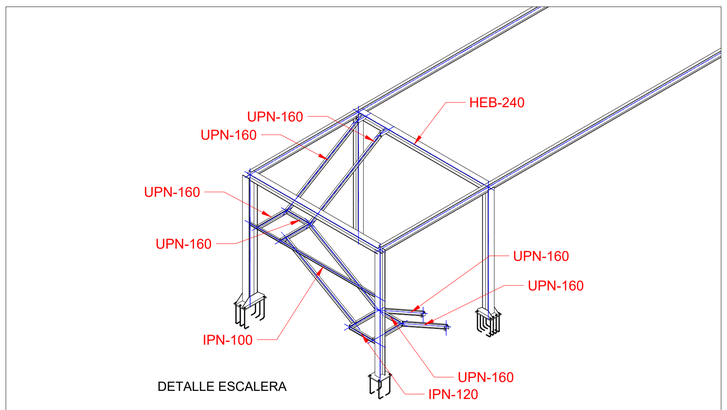


EJE A



EJE F





DETALLE ESCALERA

EPS Escuela Politécnica Superior de Jaén

REDACTOR DEL PROYECTO:

MIGUEL ÁNGEL NAVARRETE RIMÓN

Universidad de Jaén

PROYECTO

DE CÁLCULO ESTRUCTURAL DE UNA CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL

PLANO Nº

15

DEPARTAMENTO

Ingeniería Mecánica y Minera

ESCUELA

POLITÉCNICA SUPERIOR DE JAÉN

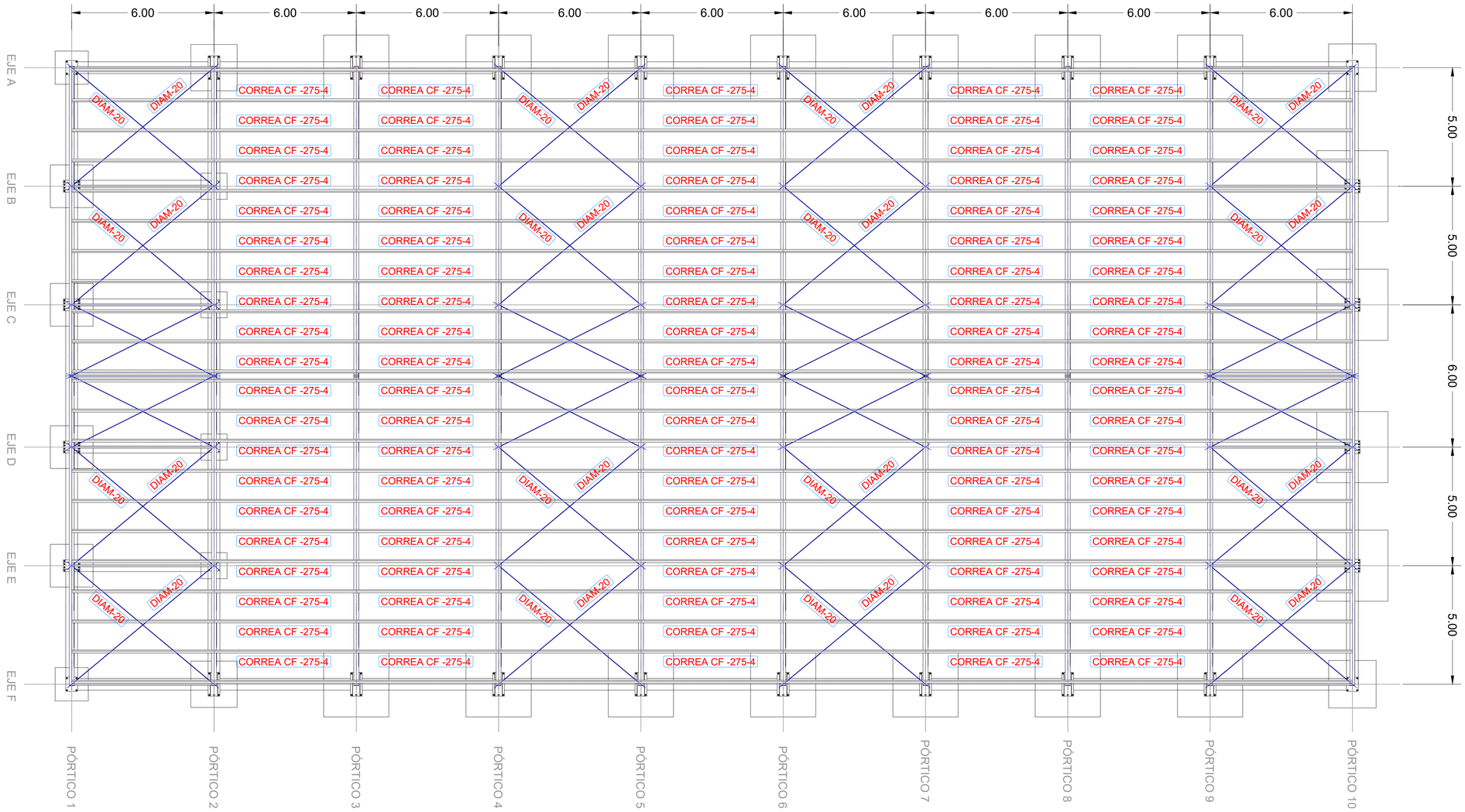
FECHA: JUNIO, 19

PLANO

ESTRUCTURA - EJE LONGITUDINAL

ESCALA 1/100

EXP. 01/19



EPS Escuela Politécnica Superior de Jaén

REDACTOR DEL PROYECTO:

MIGUEL ÁNGEL NAVARRETE RIMÓN

Universidad de Jaén

PROYECTO

DE CÁLCULO ESTRUCTURAL DE UNA CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL

PLANO Nº

16

DEPARTAMENTO

Ingeniería Mecánica y Minera

ESCUELA

POLITÉCNICA SUPERIOR DE JAÉN

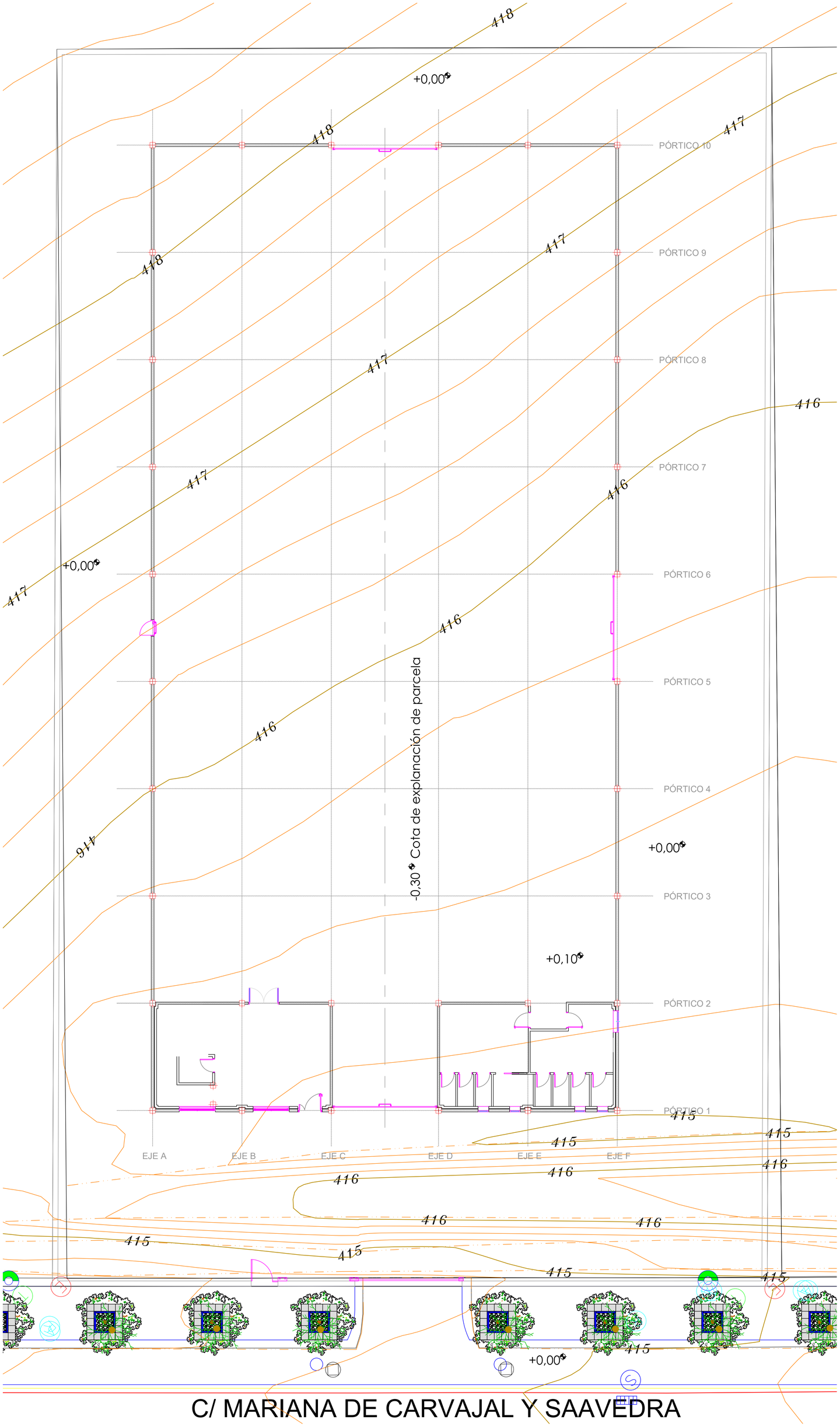
FECHA: JUNIO, 19

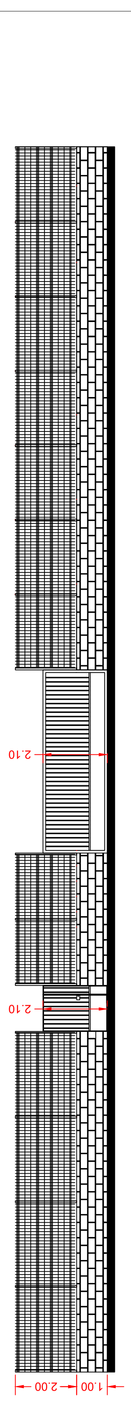
PLANO

ESTRUCTURA - PLANTA CUBIERTA

ESCALA 1/100

EXP. 01/19





VALLADO FRONTAL DE LA PARCELA

Universidad de Jaén

REDACTOR DEL PROYECTO:
MIGUEL ÁNGEL NAVARRETE RIMÓN

EPS Escuela Politécnica Superior de Jaén

PLANO Nº 17

DEPARTAMENTO **Ingeniería Mecánica y Minera**

FECHA JUNIO, 19

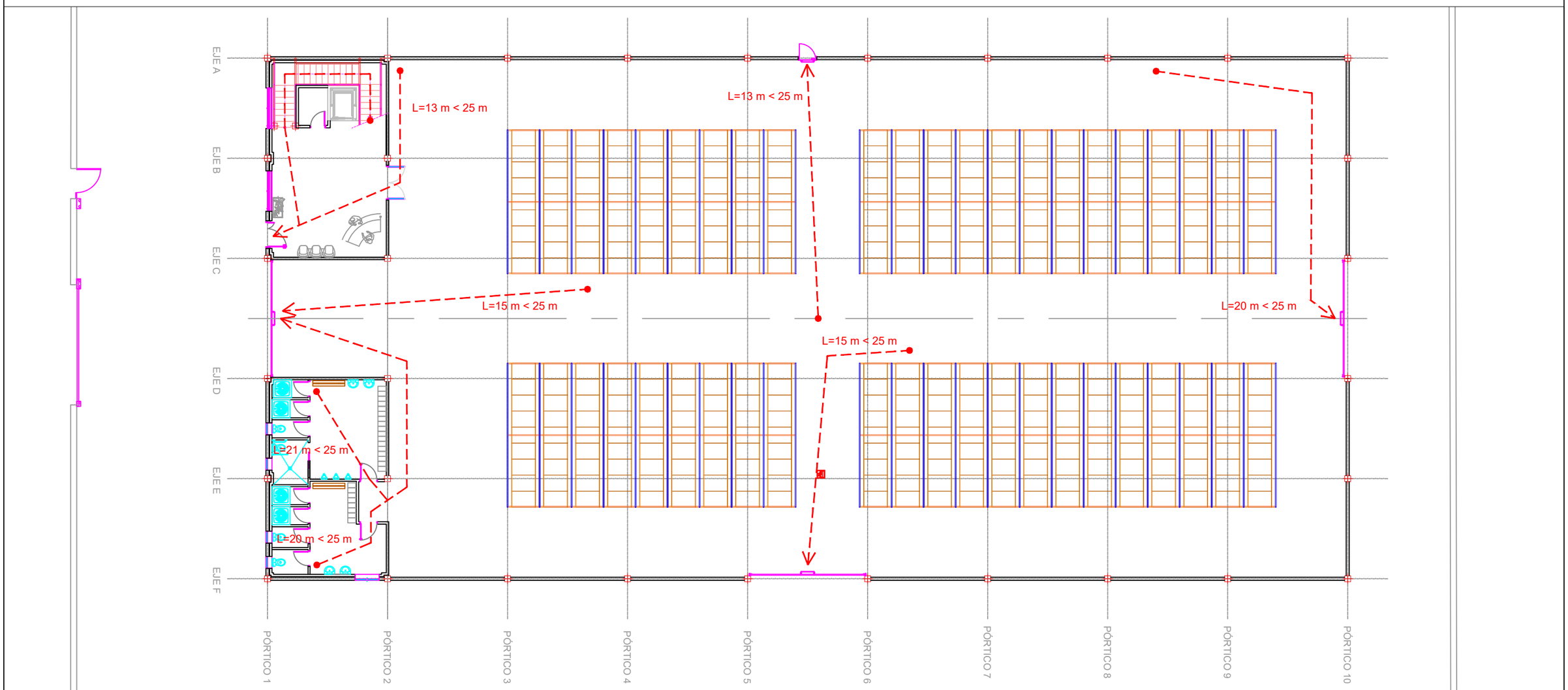
ESCALA 1/100

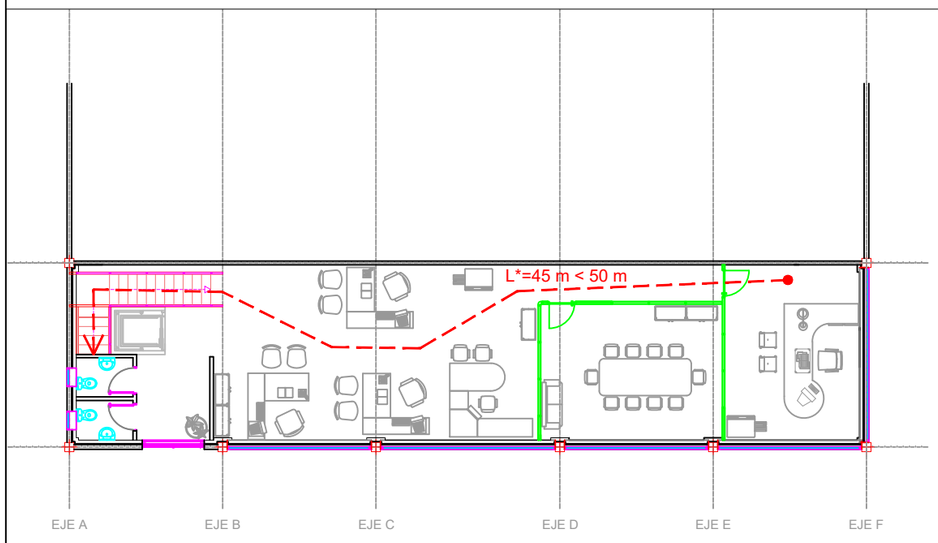
EXP 01/19

PROYECTO
DE CÁLCULO ESTRUCTURAL DE UNA CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL

ESCUELA
POLITÉCNICA SUPERIOR DE JAÉN

PLANO
TOPOGRÁFICO Y VALLADO DE PARCELA





Nota: se deberá contemplar en un proyecto anexo, donde se recojan las instalaciones que no son objeto de proyecto, un sistema de detención automático de incendio.

EPSJ Escuela Politécnica Superior de Jaén

REDACTOR DEL PROYECTO:

MIGUEL ÁNGEL NAVARRETE RIMÓN

Universidad de Jaén

PROYECTO

DE CÁLCULO ESTRUCTURAL DE UNA CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL

ESCUELA

POLITÉCNICA SUPERIOR DE JAÉN

PLANO

RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

PLANO Nº

18

DEPARTAMENTO

Ingeniería Mecánica y Minera

FECHA: JUNIO, 19

ESCALA 1/200

EXP. 01/19

Escuela Politécnica Superior de Jaén

Grado en Ingeniería Mecánica



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Escuela Politécnica Superior de Jaén

PROYECTO DE CÁLCULO ESTRUCTURAL DE UNA CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL

PLIEGO DE CONDICIONES

Índice

1. PLIEGO GENERAL DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS 2
1.1. DISPOSICIONES GENERALES 2
1.2. DISPOSICIONES FACULTATIVAS 3
1.3. DISPOSICIONES ECONÓMICAS 8
2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES 10
2.1 PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES 10
2.2 PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA 11

1. PLIEGO GENERAL DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS

1.1. DISPOSICIONES GENERALES

1.1.1. OBJETO DEL PLIEGO GENERAL

El presente pliego de condiciones tiene por objeto fijar las condiciones particulares de los materiales, métodos y equipos de trabajo del proyecto, así como la enumeración de la normativa legal a las que se ha de ajustar la obra en cuestión, para la ejecución del proyecto que se complementa con las especificaciones técnicas incluidas en cada anexo de la memoria descriptiva.

Además, se establece en el presente pliego los criterios y medios con los que se pueden estimar y valorar las obras a realizar, así como el periodo de ejecución, la fecha de inicio y de recepción de la obra.

1.1.2. DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Los documentos que la promotora entregue al contratista o, en su defecto, el propietario, pueden tener un valor contractual o meramente informativo. Los documentos que quedan incorporados al contrato como documentos contractuales, son los siguientes:

- Memoria
- Planos
- Pliego de Condiciones
- Mediciones y Presupuesto
- Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico

La inclusión en el contrato de las cubicaciones y mediciones no implica necesariamente su exactitud respecto a la realidad.

Los datos sobre procedencia de materiales, condiciones locales, de maquinaria, de justificación de precios y, en general, todos los que hayan podido incluirse en la memoria del presente proyecto, son documentos informativos para la promotora. Por lo tanto, el propietario podrá tener conocimiento de ellos, si así lo estima adecuado la

citada Promotora, pero en ningún modo podrá basarse en cualquier error u omisión en los mismos, como argumento para la obtención de modificaciones o reformados de precios o de obra.

1.1.3. ALCANCE DE LOS TRABAJOS

El propietario deberá suministrar todos los equipos y materiales indicados en los planos de acuerdo en número, características, tipos y dimensiones definidos en las mediciones y en los cuadros de características de los planos.

En caso de discrepancias de cantidades entre planos y mediciones, prevalecerá lo que esté indicado en los planos. En caso de discrepancias de calidades, este documento tendrá prelación sobre cualquier otro.

Los materiales y equipos suministrados deberán ser nuevos y la oferta incluirá el transporte de materiales al lugar de la obra.

El propietario suministrará también los servicios de un técnico competente que estará a cargo de la instalación y será responsable ante la dirección facultativa de la actuación de los técnicos y/o operarios que llevarán a cabo la obra en cuestión.

1.2. DISPOSICIONES FACULTATIVAS

1.2.1. OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES DE LA DIRECCIÓN TÉCNICA

- Trabajos defectuosos

En el caso de que el director de la obra encontrase razones fundadas para creer en la existencia de defectos en la obra ejecutada, ordenará efectuar, en cualquier momento y previo a la recepción definitiva, las demoliciones que crea necesarias para el reconocimiento de aquellos.

- Inalterabilidad del proyecto

El proyecto (y anexos si los hubiera) será inalterable salvo que la dirección técnica renuncie expresamente a dicho proyecto, o fuera rescindido el convenio de prestación de servicios, en los términos y condiciones legalmente establecidos.

- Inspección y medidas previas al montaje

Antes de comenzar los trabajos de montaje, la empresa instaladora deberá efectuar el replanteo de todos y cada uno de los elementos de la instalación, equipos, aparatos y conductores. En caso de discrepancias entre las medidas realizadas en obra y las que aparecen en los planos, que impidan la correcta realización de los trabajos de acuerdo a la normativa vigente, la empresa instaladora deberá notificar las anomalías a la dirección de obra para las oportunas rectificaciones.

1.2.2. OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA

- Definición

Se entiende por contratista la parte contratante obligada a ejecutar la obra. El Contratista estará obligado a redactar un plan completo de seguridad e higiene específico para la presente obra, conformado y que cumplan las disposiciones vigentes, no eximiéndole el incumplimiento o los defectos del mismo de las responsabilidades de todo género que se deriven. Dicho plan será acordado por el coordinador de seguridad y salud.

En caso de accidentes ocurridos a los operarios, en el transcurso de ejecución de los trabajos de la obra, el contratista se atenderá a lo dispuesto a este respecto en la legislación vigente, siendo en todo caso, único responsable de su incumplimiento y sin que por ningún concepto pueda quedar afectada la propiedad ni la dirección facultativa, por responsabilidad en cualquier aspecto.

El contratista será responsable de todos los accidentes que por inexperiencia o descuido sobrevinieran, tanto en la propia obra como en las edificaciones contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y, de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en los trabajos de ejecución de la obra, cuando a ello hubiera lugar (todo ello en base a la legislación vigente).

La normativa de obligado cumplimiento para el contratista queda contemplada en el último apartado de esta parte del pliego.

- Personal

El nivel técnico y la experiencia del personal aportado por el contratista serán adecuados, en cada caso, a las funciones que le hayan sido encomendadas.

- Conocimiento y modificación del proyecto

El contratista deberá conocer el proyecto en todos sus documentos, solicitando en caso necesario todas las aclaraciones que estime oportunas para la correcta interpretación de los mismos en la ejecución de la obra. Podrá proponer todas las modificaciones constructivas que crea adecuadas a la consideración del director de obra, pudiendo llevarlas a cabo con la autorización por escrito de éste.

- Oficina en la obra

El constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que se puedan consultar los planos. En dicha oficina tendrá siempre el contratista a disposición de la dirección facultativa:

- El Proyecto de Ejecución completo
- La Licencia de obras
- El Libro de Ordenes y Asistencias
- El Plan de Seguridad y Salud
- El Libro de Incidencias

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

- Replanteo

El constructor (u otro) iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de

posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se incluirán dentro de la oferta del contratista.

El constructor someterá el replanteo a la aprobación del director técnico, una vez que este haya dado su conformidad, éste preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el director técnico.

- Responsabilidades

El contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y, por consiguiente, de los defectos que, bien por la mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados, pudieran existir. También será responsable de aquellas partes de la obra que subcontrate, siempre con constructores legalmente capacitados.

- Materiales y equipo

El contratista aportará los materiales y medios auxiliares necesarios para la ejecución de la obra en su debido orden de trabajos. Estará obligado a realizar con sus medios, materiales y personal, cuanto disponga la dirección facultativa en orden a la seguridad y buena marcha de la obra.

- Limpieza de la obra

Es obligación del constructor u otro mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca un buen aspecto.

1.2.3. OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES DEL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

- Seguridad e higiene en la obra

El contratista asumirá las responsabilidades de coordinador de seguridad y salud, cuidando que las obras se realicen de acuerdo a las prescripciones establecidas en la Ley 31/95 y reglamentos que la desarrollan.

Asimismo, el contratista será el responsable de los accidentes que pudieran producirse en el desarrollo de la obra por impericia o descuido, y de los daños que por la misma causa pueda ocasionar a terceros.

En el caso de que por simplicidad de la obra no aparezca la figura del contratista, asumirá el citado cargo el director de la obra.

1.2.4. OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES DEL PROPIETARIO

- Desarrollo técnico

La propiedad podrá exigir de la dirección facultativa el desarrollo técnico adecuado del proyecto y de su ejecución material, dentro de las limitaciones legales existentes.

- Personal

El nivel técnico y la experiencia del personal aportado por el contratista serán adecuados, en cada caso, a las funciones que le hayan sido encomendadas.

- Interrupción de las obras

La propiedad podrá desistir en cualquier momento de la ejecución de las obras de acuerdo con lo que establece el código civil, sin perjuicio de las indemnizaciones que, en su caso, deba satisfacer.

- Cumplimiento de la normativa urbanística

De acuerdo con lo establecido por la ley sobre régimen del suelo y ordenación urbana, la propiedad estará obligada al cumplimiento de todas las disposiciones sobre ordenación urbana vigentes, no pudiendo comenzarse las obras sin tener concedida la correspondiente licencia de los organismos competentes. Deberá comunicar a la dirección facultativa dicha concesión, pues de lo contrario, ésta podrá paralizar las obras, siendo la propiedad la única responsable de los perjuicios que pudieran derivarse.

- Actuación en la ejecución de la obra

La propiedad se abstendrá de ordenar la ejecución de obra alguna o la introducción de modificaciones sin la autorización de la dirección facultativa, así como a dar a la obra un uso distinto para el que fue proyectada, dado que dicha modificación pudiera afectar a la seguridad del edificio por no estar prevista en las condiciones de encargo del proyecto.

- Honorarios

El propietario está obligado a satisfacer en el momento oportuno todos los honorarios que se hayan contratado con la dirección facultativa.

1.3. DISPOSICIONES ECONÓMICAS

1.3.1. GENERALIDADES

Se exigirá al propietario una fianza del % del presupuesto de ejecución de las obras contratadas que se fije en el contrato, que le será devuelto una vez finalizado el plazo de garantía, previo informe favorable de la dirección facultativa.

Toda la obra se ejecutará con estricta sujeción al proyecto que sirve de base a la contrata, a este pliego de condiciones y a las órdenes e instrucciones que se dicten por el director de obra. El orden de los trabajos será fijado por ellos, señalándose los plazos prudenciales para la buena marcha de las obras.

El propietario deberá abonar el importe de todos los trabajos ejecutados, previa medición realizada conjuntamente por éste y la dirección facultativa, siempre que aquellos se hayan realizado de acuerdo con el proyecto y las condiciones generales y particulares que rijan en la ejecución de la obra.

El precio de contrata es el que comprende el coste total de obra.

1.3.2. CRITERIOS DE MEDICIÓN

- Partidas

Se seguirán los mismos criterios que figuran en las hojas de estado de mediciones.

- Partidas no contenidas

Se efectuará su medición, salvo pacto en contrario, según figura en el pliego general de condiciones.

- Partidas alzadas

Su precio se fijará a partir de la medición correspondiente y precio contratado o con la justificación de mano de obra y materiales utilizados.

1.3.3. CRITERIOS DE VALORACIÓN

- Precios contratados

Se ajustarán a los proporcionados por el contratista en la oferta.

- Precios contradictorios

De acuerdo con el pliego general de condiciones, aquellos precios de trabajos que no figuren entre los contratados, se fijarán contradictoriamente entre la dirección facultativa y el propietario, presentándolos éste de modo descompuesto y siendo necesaria su aprobación para la posterior ejecución en obra.

- Indemnizaciones por retraso

El importe de la indemnización por retraso no justificado en el plazo de terminación de la obra se establecerá en un tanto por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de

terminación fijado en el calendario de obra. Este tanto por mil será aprobado entre las partes del propietario, dirección facultativa y contrata.

- Revisiones de precios

Habrá lugar a revisión de precios cuando así lo contemple el contrato suscrito entre la propiedad y el contratista.

- Valoración y abono de trabajos

Según la modalidad elegida para la contratación de la obra y salvo que el pliego particular de condiciones económicas se acuerde otra cosa, pudiéndose efectuar dicho abono de la siguiente forma:

- Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cantidad previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja ejecutada por el adjudicatario.
- Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra. Se abonará la cantidad fijada de antemano, pudiendo variar únicamente el número de unidades de obra.
- Tanto variable por unidad de obra, según las condiciones en que se realice y los materiales empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes del director técnico.
- Por lista de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente pliego de condiciones determina.
- Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

El criterio elegido será redactado y firmado entre el propietario, dirección facultativa y contrata.

2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

2.1 PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES

2.1.1 CALIDAD DE LOS MATERIALES

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

2.1.2 PRUEBAS Y ENSAYOS DE MATERIALES

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

2.1.3 MATERIALES NO CONSIGNADOS EN PROYECTO

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

2.2 PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

Las unidades de obra se ejecutarán conforme se describe en el estado de mediciones midiéndose de acuerdo con los criterios allí empleados.

2.2.1 ACONDICIONAMIENTOS Y CIMENTACIÓN

- Movimiento de tierras

<u>Condiciones previas</u>

El terreno se irá excavando por franjas horizontales previamente a su entibación.

Se solicitará de las correspondientes compañías la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan verse afectadas, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Se solicitará la documentación complementaria acerca de los cursos naturales de aguas superficiales o profundas, cuya solución no figure en la documentación técnica.

Antes del inicio de los trabajos, se presentarán a la aprobación de la dirección facultativa los cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario.

La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitaciones por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.

Ejecución

Se atenderá a lo prescrito en el CTE DB SE-C

Replanteo:

Se comprobarán los puntos de nivel marcados, y el espesor de tierra vegetal a excavar.

En general:

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado. En especial, se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: inestabilidad de taludes en roca debida a voladuras inadecuadas, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, erosiones locales y encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras.

- Transporte de tierras y escombros

Condiciones previas

Se organizará el tráfico determinando zonas de trabajos y vías de circulación.

Cuando en las proximidades de la excavación existan tendidos eléctricos, con los hilos desnudos, se deberá tomar alguna de las siguientes medidas:

- Desvío de la línea.
- Corte de la corriente eléctrica.
- Protección de la zona mediante apantallados.

Ejecución

En caso de que la operación de descarga sea para la formación de terraplenes, será necesario el auxilio de una persona experta para evitar que al acercarse el camión al borde del terraplén, éste falle o que el vehículo pueda volcar, siendo conveniente la instalación de topes, a una distancia igual a la altura del terraplén, y/o como mínimo de 2 m.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Cuando sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.

En la operación de vertido de materiales con camiones, un auxiliar se encargará de dirigir la maniobra con objeto de evitar atropellos a personas y colisiones con otros vehículos.

Para transportes de tierras situadas por niveles inferiores a la cota 0 el ancho mínimo de la rampa será de 4,50 m, ensanchándose en las curvas, y sus pendientes no serán mayores del 12% o del 8%, según se trate de tramos rectos o curvos, respectivamente. En cualquier caso, se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.

Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente, de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni inferior a 6 m.

Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas conservarán el talud lateral que exija el terreno.

La carga, tanto manual como mecánica, se realizará por los laterales del camión o por la parte trasera. Si se carga el camión por medios mecánicos, la pala no pasará

por encima de la cabina. Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga, durante o después del vaciado, se acerque al borde del mismo, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo.

- Zanjas y pozos

Condiciones previas

En todos los casos se deberá llevar a cabo un estudio previo del terreno con objeto de conocer la estabilidad del mismo.

Se solicitará de las correspondientes Compañías, la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la excavación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Se protegerán los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por la excavación, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillado, farolas, árboles, etc.

Antes del inicio de los trabajos, se presentarán a la aprobación de la dirección facultativa los cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario. La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitaciones por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.

Cuando las excavaciones afecten a construcciones existentes, se hará previamente un estudio en cuanto a la necesidad de apeos en todas las partes interesadas en los trabajos.

Antes de comenzar las excavaciones, estarán aprobados por la dirección facultativa el replanteo y las circulaciones que rodean al corte. Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones, y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m. Se dispondrán puntos fijos de referencia, en lugares que no puedan ser afectados por la excavación, a los que se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas señalados en la documentación técnica.

Se determinará el tipo, situación, profundidad y dimensiones de cimentaciones que estén a una distancia de la pared del corte igual o menor de dos veces la profundidad de la zanja.

El contratista notificará a la dirección facultativa, con la antelación suficiente el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado.

Ejecución

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, la dirección facultativa autorizará el inicio de la excavación. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada. El comienzo de la excavación de zanjas o pozos, cuando sea para cimientos, se acometerá cuando se disponga de todos los elementos necesarios para proceder a su construcción, y se excavarán los últimos 20 cm en el momento de hormigonar.

- Cimentaciones

Condiciones previas:

Soporte

El plano de apoyo (el terreno, tras la excavación) presentará una superficie limpia y plana, será horizontal, fijándose su profundidad en el proyecto. Para determinarlo, se considerará la estabilidad del suelo frente a los agentes atmosféricos, teniendo en cuenta las posibles alteraciones debidas a los agentes climáticos, como escorrentías y heladas, así como las oscilaciones del nivel freático, siendo recomendable que el plano quede siempre por debajo de la cota más baja previsible de éste, con el fin de evitar que el terreno por debajo del cimiento se vea afectado por posibles corrientes, lavados, variaciones de pesos específicos, etc. Aunque el terreno firme se encuentre muy superficial, es conveniente profundizar de 0,5 a 0,8 m por debajo de la rasante.

No es aconsejable apoyar directamente las vigas sobre terrenos expansivos o colapsables.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Se tomarán las precauciones necesarias en terrenos agresivos o con presencia de agua que pueda contener sustancias potencialmente agresivas en disolución, respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, de acuerdo con la EHE. Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según Pliego de Recepción de Cementos), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.

Las incompatibilidades en cuanto a los componentes del hormigón, cementos, agua, áridos y aditivos son las especificadas según EHE.

Ejecución

Información previa:

Localización y trazado de las instalaciones de los servicios que existan y las previstas para el edificio en la zona de terreno donde se va a actuar. Se estudiarán las soleras, arquetas de pie del pilar, saneamiento en general, etc., para que no se alteren las condiciones de trabajo o se generen, por posibles fugas, vías de agua que produzcan lavados del terreno con el posible descalce del cimiento.

Se realizará la confirmación de las características del terreno establecidas en el proyecto, atendiendo al CTE DB SE C, apartado 4.6.2. El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno se incorporará a la documentación final de obra. Si el suelo situado debajo de las zapatas difiere del encontrado durante el estudio geotécnico (contiene bolsadas blandas no detectadas) o se altera su estructura durante la excavación, debe revisarse el cálculo de las zapatas.

Excavación:

Las zanjas y pozos de cimentación tendrán las dimensiones fijadas en el proyecto y se realizarán según las indicaciones establecidas en el capítulo 2.1.5. Zanjas y pozos.

La cota de profundidad de las excavaciones será la prefijada en los planos o las que la dirección facultativa ordene por escrito o gráficamente a la vista de la naturaleza y condiciones del terreno excavado.

Si los cimientos son muy largos es conveniente también disponer llaves o anclajes verticales más profundos, por lo menos cada 10 m.

Para la excavación se adoptarán las precauciones necesarias en función de las distancias a las edificaciones colindantes y del tipo de terreno para evitar al máximo la alteración de sus características mecánicas.

Se acondicionará el terreno para que las zapatas apoyen en condiciones homogéneas, eliminando rocas, restos de cimentaciones antiguas y lentejones de terreno más resistente, etc. Los elementos extraños de menor resistencia, serán excavados y sustituidos por un suelo de relleno compactado convenientemente, de una compresibilidad sensiblemente equivalente a la del conjunto, o por hormigón en masa.

Las excavaciones para zapatas a diferente nivel, se realizarán de modo que se evite el deslizamiento de las tierras entre los dos niveles distintos. La inclinación de los taludes de separación entre estas zapatas se ajustará a las características del terreno. A efectos indicativos y salvo orden en contra, la línea de unión de los bordes inferiores entre dos zapatas situadas a diferente nivel no superará una inclinación 1H:1V en el caso de rocas y suelos duros, ni 2H:1V en suelos flojos a medios.

Para excavar en presencia de agua en suelos permeables, se precisará el agotamiento de ésta durante toda la ejecución de los trabajos de cimentación, sin comprometer la estabilidad de taludes o de las obras vecinas.

En las excavaciones ejecutadas sin agotamiento en suelos arcillosos y con un contenido de humedad próximo al límite líquido, se procederá a un saneamiento temporal del fondo de la zanja, por absorción capilar del agua del suelo con materiales secos permeables que permita la ejecución en seco del proceso de hormigonado.

En las excavaciones ejecutadas con agotamiento en los suelos cuyo fondo sea suficientemente impermeable como para que el contenido de humedad no disminuya

sensiblemente con los agotamientos, se comprobará si es necesario proceder a un saneamiento previo de la capa inferior permeable, por agotamiento o por drenaje.

Si se estima necesario, se realizará un drenaje del terreno de cimentación. Éste se podrá realizar con drenes, con empedrados, con procedimientos mixtos de dren y empedrado o bien con otros materiales idóneos.

Los drenes se colocarán en el fondo de zanjas en perforaciones inclinadas con una pendiente mínima de 5 cm por metro. Los empedrados se rellenarán de cantos o grava gruesa, dispuestos en una zanja, cuyo fondo penetrará en la medida necesaria y tendrá una pendiente longitudinal mínima de 3 a 4 cm por metro. Con anterioridad a la colocación de la grava, en su caso se dispondrá un geotextil en la zanja que cumpla las condiciones de filtro necesarias para evitar la migración de materiales finos.

La terminación de la excavación en el fondo y paredes de la misma, debe tener lugar inmediatamente antes de ejecutar la capa de hormigón de limpieza, especialmente en terrenos arcillosos. Si no fuera posible, debe dejarse la excavación de 10 a 15 cm por encima de la cota definitiva de cimentación hasta el momento en que todo esté preparado para hormigonar.

El fondo de la excavación se nivelará bien para que la superficie quede sensiblemente de acuerdo con el proyecto, y se limpiará y apisonará ligeramente.

Hormigón de limpieza:

Sobre la superficie de la excavación se dispondrá una capa de hormigón de regularización, de baja dosificación, con un espesor mínimo de 10 cm creando una superficie plana y horizontal de apoyo de la zapata y evitando, en el caso de suelos permeables, la penetración de la lechada de hormigón estructural en el terreno que dejaría mal recubiertos los áridos en la parte inferior. El nivel de enrase del hormigón de limpieza será el previsto en el proyecto para la base de las zapatas y las vigas riostras. El perfil superior tendrá una terminación adecuada a la continuación de la obra.

El hormigón de limpieza, en ningún caso servirá para nivelar cuando en el fondo de la excavación existan fuertes irregularidades.

Colocación de las armaduras y hormigonado.

La puesta en obra, vertido, compactación y curado del hormigón, así como la colocación de las armaduras seguirán las indicaciones de la EHE.

Las armaduras verticales de pilares o muros deben enlazarse a la zapata como se indica en la norma NCSE-02.

Se cumplirán las especificaciones relativas a dimensiones mínimas de zapatas y disposición de armaduras según EHE: el canto mínimo en el borde de las zapatas no será inferior a 35 cm, si son de hormigón en masa, ni a 25 cm, si son de hormigón armado. La armadura longitudinal dispuesta en la cara superior, inferior y laterales no distará más de 30 cm.

El recubrimiento mínimo se ajustará a las especificaciones del artículo 37 de la EHE: si se ha preparado el terreno y se ha dispuesto una capa de hormigón de limpieza tal y como se ha indicado en este apartado, los recubrimientos mínimos serán los de las tablas reflejadas en el artículo 37 en función de la resistencia característica del hormigón, del tipo de elemento y de la clase de exposición, de lo contrario, si se hormigona la zapata directamente contra el terreno el recubrimiento será de 7 cm. Para garantizar dichos recubrimientos los emparrillados o armaduras que se coloquen en el fondo de las zapatas, se apoyarán sobre separadores de materiales resistentes a la alcalinidad del hormigón, según las indicaciones de la EHE. No se apoyarán sobre camillas metálicas que después del hormigonado queden en contacto con la superficie del terreno, por facilitar la oxidación de las armaduras. Las distancias máximas de los separadores serán de 50 diámetros ó 100 cm, para las armaduras del emparrillado inferior y de 50 diámetros ó 50 cm, para las armaduras del emparrillado superior. Es conveniente colocar también separadores en la parte vertical de ganchos o patillas para evitar el movimiento horizontal de la parrilla del fondo.

La puesta a tierra de las armaduras, se realizará antes del hormigonado.

El hormigón se verterá mediante conducciones apropiadas desde la profundidad del firme hasta la cota de la zapata, evitando su caída libre. La colocación directa no debe hacerse más que entre niveles de aprovisionamiento y de ejecución

sensiblemente equivalentes. Si las paredes de la excavación no presentan una cohesión suficiente se encofrarán para evitar los desprendimientos.

Las zapatas aisladas se hormigonarán de una sola vez.

En zapatas continuas pueden realizarse juntas de hormigonado, en general en puntos alejados de zonas rígidas y muros de esquina, disponiéndolas en puntos situados en los tercios de la distancia entre pilares.

En muros con huecos de paso o perforaciones cuyas dimensiones sean menores que los valores límite establecidos, la zapata corrida será pasante, en caso contrario, se interrumpirá como si se tratara de dos muros independientes. Además las zapatas corridas se prolongarán, si es posible, una dimensión igual a su vuelo, en los extremos libres de los muros.

No se hormigonará cuando el fondo de la excavación esté inundado.

Precauciones:

Se adoptarán las disposiciones necesarias para asegurar la protección de las cimentaciones contra los aterramientos, durante y después de la ejecución de aquellas, así como para la evacuación de aguas caso de producirse inundaciones de las excavaciones durante la ejecución de la cimentación evitando así aterramientos, erosión, o puesta en carga imprevista de las obras, que puedan comprometer su estabilidad.

2.2.2 MORTEROS

Dosificación de morteros

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

Los mismos habrán de cumplir lo reflejado al respecto en el DB SE Fábricas.

Fabricación de morteros

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

Medición y abono

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

2.2.3 ENCOFRADOS

Todo lo aquí reflejado, se realizará conforme a lo indicado en la Instrucción de Hormigón EHE.

Construcción y montaje

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados, deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que con la marcha prevista de hormigonado y especialmente bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido o adoptado, no se originen esfuerzos anormales en el hormigón, ni durante su puesta en obra, ni durante su periodo de endurecimiento, así como tampoco movimientos locales en los encofrados superiores a los 5 mm.

Los enlaces de los distintos elementos o planos de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje se verifique con facilidad.

Los encofrados de los elementos rectos o planos de más de 6 m. de luz libre se dispondrán con la contra flecha necesaria para que, una vez encofrado y cargado el elemento, este conserve una ligera cavidad en el intrados.

Los moldes ya usados, y que vayan a servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificados y limpiados.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado, a fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón, y se limpiarán especialmente los fondos dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

Las juntas entre las distintas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por Ia humedad del riego y del hormigón, sin que, sin embargo, dejen escapar la plasta durante el hormigonado, para lo cual se podrá realizar un sellado adecuado.

Planos de la estructura y de despiece de los encofrados

Confección de las diversas partes del encofrado

Montaje según un orden determinado según sea la pieza a hormigonar: si es un muro primero se coloca una cara, después la armadura y , por último la otra cara; si es en pilares, primero la armadura y después el encofrado, y si es en vigas primero el encofrado y a continuación la armadura.

No se dejarán elementos separadores o tirantes en el hormigón después de desencofrar, sobretodo en ambientes agresivos.

Se anotará la fecha de hormigonado de cada pieza, con el fin de controlar su desencofrado

El apoyo sobre el terreno se realizará mediante tablones/durmientes

Si la altura es excesiva para los puntales, se realizarán planos intermedios con tablones colocados perpendicularmente a estos; las líneas de puntales inferiores irán arriostrados.

Se vigilará la correcta colocación de todos los elementos antes de hormigonar, así como la limpieza y humedecido de las superficies

El vertido del hormigón se realizará a la menor altura posible

Se aplicarán los desencofrantes antes de colocar las armaduras

Los encofrados deberán resistir las acciones que se desarrollen durante la operación de vertido y vibrado, y tener la rigidez necesaria para evitar deformaciones, según las siguientes tolerancias:

Espesores en m.	Tolerancia en mm.
Hasta 0.10	2
De 0.11 a 0.20	3
De 0.21 a 0.40	4
De 0.41 a 0.60	6
De 0.61 a 1.00	8
Más de 1.00	10

Dimensiones horizontales o verticales entre ejes

Parciales	20
Totales	40

Desplomes

En una planta	10
En total	30

Apeos y cimbras. Construcción y montaje

Las cimbras y apeos deberán ser capaces de resistir el peso total propio y el del elemento completo sustentado, así como otras sobrecargas accidentales que puedan actuar sobre ellas (operarios, maquinaria, viento, etc.).

Las cimbras y apeos tendrán la resistencia y disposición necesaria para que en ningún momento los movimiento locales, sumados en su caso a los del encofrado sobrepasen los 5 mm., ni los de conjunto la milésima de la luz (1/1.000).

Desencofrado y descimbrado del hormigón

EI desencofrado de costeros verticales de elementos de poco canto podrá efectuarse a un día de hormigonada la pieza, a menos que durante dicho intervalo se hayan producido bajas temperaturas y otras cosas capaces de alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón. Los costeros verticales de elementos de gran canto no deberán retirarse antes de los dos días con las mismas salvedades apuntadas anteriormente a menos que se emplee curado a vapor.

EI descimbrado podrá realizarse cuando, a la vista de las circunstancias y temperatura del resultado; las pruebas de resistencia, elemento de construcción sustentado haya adquirido el doble de la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos que aparezcan al descimbrar. EI descimbrado se hará de modo suave y uniforme, recomendándose el empleo de cunas, gatos; cajas de arena y otros dispositivos, cuando el elemento a descimbrar sea de cierta importancia.

Condiciones de desencofrado

No se procederá al desencofrado hasta transcurridos un mínimo de 7 días para los soportes y tres días para los demás casos, siempre con la aprobación de la D.F.

Los tableros de fondo y los planos de apeo se desencofrarán siguiendo las indicaciones de la EHE, con la previa aprobación de la D.F. Se procederá al aflojado de las cuñas, dejando el elemento separado unos tres cm. durante doce horas, realizando entonces la comprobación de la flecha para ver si es admisible

Cuando el desencofrado sea dificultoso se regará abundantemente, también se podrá aplicar desencofrante superficial.

Se apilarán los elementos de encofrado que se vayan a reutilizar, después de una cuidadosa limpieza

Medición y abono

Los encofrados se medirán siempre por metros cuadrados de superficie en contacto con el hormigón, no siendo de abono las obras o excesos de encofrado, así como los elementos auxiliares de sujeción o apeos necesarios para mantener el encofrado en una posición correcta y segura contra esfuerzos de viento, etc. En este precio se incluyen además, los desencofrantes y las operaciones de desencofrado y retirada del material. En el caso de que en el cuadro de precios esté incluido el encofrado la unidad de hormigón, se entiende que tanto el encofrado como los elementos auxiliares y el desencofrado van incluidos en la medición del hormigón.

2.2.4 ESTRUCTURAS DE ACERO

Condiciones previas

Soporte

Los elementos no metálicos de la construcción (hormigón, fábricas, etc.) que hayan de actuar como soporte de elementos estructurales metálicos, deben cumplir las “tolerancias en las partes adyacentes” indicadas posteriormente dentro de las tolerancias admisibles.

Las bases de los pilares que apoyen sobre elementos no metálicos se calzarán mediante cuñas de acero separadas entre 4 y 8 cm, después de acuñadas se procederá a la colocación del número conveniente de vigas de la planta superior y entonces se alinearán y aplomarán.

Los espacios entre las bases de los pilares y el elemento de apoyo si es de hormigón o fábrica, se limpiarán y rellenarán, retacando, con mortero u hormigón de cemento portland y árido, cuya máxima dimensión no sea mayor que 1/5 del espesor del espacio que debe rellenarse, y de dosificación no menor que 1:2. La consistencia del mortero u hormigón de relleno será la conveniente para asegurar el llenado completo; en general, será fluida hasta espesores de 5 cm y más seca para espesores mayores.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Las superficies que hayan de quedar en contacto en las uniones con tornillos pretensados de alta resistencia no se pintarán y recibirán una limpieza y el tratamiento especificado.

Las superficies que hayan de soldarse no estarán pintadas ni siquiera con la capa de imprimación en una zona de anchura mínima de 10 cm desde el borde de la soldadura; si se precisa una protección temporal se pintarán con pintura fácilmente eliminable, que se limpiará cuidadosamente antes del soldeo.

Para evitar posibles corrosiones es preciso que las bases de pilares y partes estructurales que puedan estar en contacto con el terreno queden embebidas en hormigón. No se pintarán estos elementos para evitar su oxidación; si han de permanecer algún tiempo a la intemperie se recomienda su protección con lechada de cemento.

Se evitará el contacto del acero con otros metales que tengan menos potencial electrovalente (por ejemplo, plomo, cobre) que le pueda originar corrosión electroquímica; también se evitará su contacto con materiales de albañilería que tengan comportamiento higroscópico, especialmente el yeso, que le pueda originar corrosión química.

Ejecución

Se seguirán las prescripciones del CTE DB SE-A

Operaciones previas:

Corte: se realizará por medio de sierra, cizalla, corte térmico (oxicorte) automático y, solamente si este no es posible, oxicorte manual; se especificarán las zonas donde no es admisible material endurecido tras procesos de corte, como por ejemplo:

Cuando el cálculo se base en métodos plásticos.

A ambos lados de cada rótula plástica en una distancia igual al canto de la pieza.

Cuando predomine la fatiga, en chapas y llantas, perfiles laminados, y tubos sin costura.

Cuando el diseño para esfuerzos sísmicos o accidentales se base en la ductilidad de la estructura.

Conformado: el acero se puede doblar, prensar o forjar hasta que adopte la forma requerida, utilizando procesos de conformado en caliente o en frío, siempre que las características del material no queden por debajo de los valores especificados; los radios de acuerdo mínimos para el conformado en frío serán los especificados en el DB SE A.

Perforación: los agujeros deben realizarse por taladrado u otro proceso que proporcione un acabado equivalente; se admite el punzonado en materiales de hasta 2,5 cm de espesor, siempre que su espesor nominal no sea mayor que el diámetro nominal del agujero (o su dimensión mínima si no es circular).

Ángulos entrantes y entallas: deben tener un acabado redondeado con un radio mínimo de 5 mm.

Superficies para apoyo de contacto: se deben especificar los requisitos de planeidad y grado de acabado; la planeidad antes del armado de una superficie simple contrastada con un borde recto, no superará los 0,5 mm, en caso contrario, para reducirla, podrán utilizarse cuñas y forros de acero inoxidable, no debiendo utilizarse más de tres en cualquier punto que podrán fijarse mediante soldaduras en ángulo o a tope de penetración parcial.

Empalmes: sólo se permitirán los establecidos en el proyecto o autorizados por la dirección facultativa, que se realizarán por el procedimiento establecido.

Soldeo:

Se debe proporcionar al personal encargado un plan de soldeo que figurará en los planos de taller, con todos los detalles de la unión, las dimensiones y tipo de soldadura, la secuencia de soldeo, las especificaciones sobre el proceso y las medidas necesarias para evitar el desgarro laminar.

Se consideran aceptables los procesos de soldadura recogidos por UNE EN ISO 4063:2000.

Los soldadores deben estar certificados por un organismo acreditado y cualificarse de acuerdo con la norma UNE EN 287-1:2004; cada tipo de soldadura requiere la cualificación específica del soldador que la realiza.

Las superficies y los bordes deben ser apropiados para el proceso de soldeo que se utilice; los componentes a soldar deben estar correctamente colocados y fijos mediante dispositivos adecuados o soldaduras de punteo, y ser accesibles para el soldador; los dispositivos provisionales para el montaje deben ser fáciles de retirar sin dañar la pieza; se debe considerar la utilización de precalentamiento cuando el tipo de acero y/o la velocidad de enfriamiento puedan producir enfriamiento en la zona térmicamente afectada por el calor.

Para cualquier tipo de soldadura que no figure entre los considerados como habituales (por puntos, en ángulo, a tope, en tapón y ojal) se indicarán los requisitos de ejecución para alcanzar un nivel de calidad análogo a ellos; durante la ejecución de los procedimientos habituales se cumplirán las especificaciones de dicho apartado especialmente en lo referente a limpieza y eliminación de defectos de cada pasada antes de la siguiente.

Uniones atornilladas:

Las características de tornillos, tuercas y arandelas se ajustarán a las especificaciones dichos apartados. En tornillos sin pretensar el “apretado a tope” es el que consigue un hombre con una llave normal sin brazo de prolongación; en uniones pretensadas el apriete se realizará progresivamente desde los tornillos centrales hasta los bordes; el control del pretensado se realizará por alguno de los siguientes procedimientos:

Método de control del par torsor.

Método del giro de tuerca.

Método del indicador directo de tensión.

Método combinado.

Podrán emplearse tornillos avellanados, calibrados, hexagonales de inyección, o pernos de articulación, si se cumplen las especificaciones de dicho apartado.

Montaje en blanco. La estructura será provisional y cuidadosamente montada en blanco en el taller para asegurar la perfecta coincidencia de los elementos que han de unirse y su exacta configuración geométrica.

Recepción de elementos estructurales. Una vez comprobado que los distintos elementos estructurales metálicos fabricados en taller satisfacen todos los requisitos anteriores, se recepcionarán autorizándose su envío a la obra.

Transporte a obra. Se procurará reducir al mínimo las uniones a efectuar en obra, estudiando cuidadosamente los planos de taller para resolver los problemas de transporte y montaje que esto pueda ocasionar.

Montaje en obra:

Si todos los elementos recibidos en obra han sido recepcionados previamente en taller como es aconsejable, los únicos problemas que se pueden plantear durante el montaje son los debidos a errores cometidos en la obra que debe sustentar la estructura metálica, como replanteo y nivelación en cimentaciones, que han de verificar los límites establecidos para las “tolerancias en las partes adyacentes” mencionados en el punto siguiente; las consecuencias de estos errores son evitables si se tiene la precaución de realizar los planos de taller sobre cotas de replanteo tomadas directamente de la obra.

Por tanto esta fase de control se reduce a verificar que se cumple el programa de montaje para asegurar que todas las partes de la estructura, en cualquiera de las etapas de construcción, tienen arriostramiento para garantizar su estabilidad, y controlar todas las uniones realizadas en obra visual y geométricamente; además, en las uniones atornilladas se comprobará el apriete con los mismos criterios indicados para la ejecución en taller, y en las soldaduras, si se especifica, se efectuarán los controles no destructivos indicados posteriormente en el “control de calidad de la fabricación”.

2.2.5 CANTERÍA

Condiciones previas

Planos de proyecto donde se defina la situación, forma y detalles.

Muros o elementos bases terminados.

Forjados o elementos que puedan manchar las canterías terminados.

Colocación de piedras a pie de tajo.

Andamios instalados.

Puentes térmicos terminados.

Ejecución

Extracción de la piedra en cantera y apilado y/o cargado en camión.

Volcado de la piedra en lugar idóneo.

Replanteo general.

Colocación y aplomado de miras de acuerdo a especificaciones de proyecto y dirección facultativa.

Tendido de hilos entre miras.

Limpieza y humectación del lecho de la primera hilada.

Colocación de la piedra sobre la capa de mortero.

Acuñado de los mampuestos (según el tipo de fábrica, procederá o no).

Ejecución de las mamposterías o sillares tanteando con regla y plomada o nivel, rectificando su posición.

Rejuntado de las piedras, si así se exigiese.

Limpieza de las superficies.

Protección de la fábrica recién ejecutada frente a la lluvia, heladas y temperaturas elevadas con plásticos u otros elementos.

Regado al día siguiente.

Retirada del material sobrante.

Anclaje de piezas especiales.

2.2.6 FACHADAS Y PARTICIONES

Condiciones previas

Soporte

Hoja principal, fábrica de piezas de arcilla cocida o de hormigón:

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado. Terminada la estructura, se comprobará que el soporte (forjado, losa, riostra, etc.) haya fraguado totalmente, esté seco, nivelado, y limpio de cualquier resto de obra. Comprobado el nivel del forjado terminado, si hay alguna irregularidad se rellenará con mortero. En caso de utilizar dinteles metálicos, serán resistentes a la corrosión o estarán protegidos contra ella antes de su colocación.

Revestimiento intermedio:

Aislante térmico:

En caso de colocar paneles rígidos se comprobará que la hoja principal no tenga desplomes ni falta de planeidad. Si existen defectos considerables en la superficie del revestimiento se corregirán, por ejemplo aplicando una capa de mortero de regularización, para facilitar la colocación y el ajuste de los paneles.

Hoja interior: fábrica de piezas arcilla cocidas o de hormigón: se comprobará la limpieza del soporte (forjado, losa, etc.), así como la correcta colocación del aislante.

Hoja interior: trasdosado autoportante de placas de yeso laminado con perfilería metálica.

Revestimiento exterior: enfoscado de mortero.

En caso de pilares, vigas y viguetas de acero, se forrarán previamente con piezas de arcilla cocida o de cemento.

Remate:

Previamente a la colocación de los remates, los antepechos estarán saneados, limpios y terminados al menos tres días antes de ejecutar el elemento de remate.

Ejecución

Hoja principal:

Se replanteará la situación de la fachada, comprobando las desviaciones entre forjados. Será necesaria la verificación del replanteo por la dirección facultativa.

Se colocarán miras rectas y aplomadas en la cara interior de la fachada en todas las esquinas, huecos, quiebros, juntas de movimiento, y en tramos ciegos a distancias no mayores que 4 m. Se marcará un nivel general de planta en los pilares con un nivel de agua. Se realizará el replanteo horizontal de la fábrica señalando en el forjado la situación de los huecos, juntas de dilatación y otros puntos de inicio de la fábrica, según el plano de replanteo del proyecto, de forma que se evite colocar piezas menores de medio ladrillo.

Las juntas de dilatación de la fábrica sustentada se dispondrán de forma que cada junta estructural coincida con una de ellas.

Según CTE DB HS 1. Se cumplirán las distancias máximas entre juntas de dilatación, en función del material componente: 12 m en caso de piezas de arcilla cocida, y 6 m en caso de bloques de hormigón.

El replanteo vertical se realizará de forjado a forjado, marcando en las reglas las alturas de las hiladas, del alféizar y del dintel. Se ajustará el número de hiladas para no tener que cortar las piezas. En el caso de bloques, se calculará el espesor del tendel (1 cm + 2 mm, generalmente) para encajar un número entero de bloques. (considerando la dimensión nominal de altura del bloque), entre referencias de nivel sucesivas según las alturas libres entre forjados que se hayan establecido en proyecto es conveniente.

Se dispondrán los precercos en obra.

La primera hilada en cada planta se recibirá sobre capa de mortero de 1 cm de espesor, extendida en toda la superficie de asiento de la fábrica. Las hiladas se ejecutarán niveladas, guiándose de las lienzas que marcan su altura. Se comprobará que la hilada que se está ejecutando no se desploma sobre la anterior. Las fábricas se levantarán por hiladas horizontales enteras, salvo cuando dos partes tengan que levantarse en distintas épocas, en cuyo caso la primera se dejará escalonada. Si esto no fuera posible, se dispondrán enjarjes. Los encuentros de esquinas o con otras fábricas, se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas.

En el caso de fábrica armada, ver capítulo de Fábrica estructural.

En caso de ladrillos de arcilla cocida:

Los ladrillos se humedecerán antes de su colocación para que no absorban el agua del mortero. Los ladrillos se colocarán a restregón, utilizando suficiente mortero para que penetre en los huecos del ladrillo y las juntas queden rellenas. Se recogerán las rebabas de mortero sobrante en cada hilada. En el caso de fábricas cara vista, a medida que se vaya levantando la fábrica se irá limpiando y realizando las llagas (primero las llagas verticales para obtener las horizontales más limpias). Asimismo, se comprobará mediante el uso de plomadas la verticalidad de todo el muro y también el plomo de las juntas verticales correspondientes a hiladas alternas. Dichas juntas seguirán la ley de traba empleada según el tipo de aparejo.

En caso de bloques de arcilla aligerada:

Los bloques se humedecerán antes de su colocación. Las juntas de mortero de asiento se realizarán de 1 cm de espesor como mínimo en una banda única. Los bloques se colocarán sin mortero en la junta vertical. Se asentarán verticalmente, no a restregón, haciendo tope con el machihembrado, y golpeando con una maza de goma para que el mortero penetre en las perforaciones. Se recogerán las rebabas de mortero sobrante. Se comprobará que el espesor del tendel una vez asentados los bloques esté comprendido entre 1 y 1,5 cm. La separación entre juntas verticales de dos hiladas consecutivas deberá ser igual o mayor a 7 cm. Para ajustar la modulación vertical se podrán variar los espesores de las juntas de mortero (entre 1 y 1,5 cm), o se utilizarán piezas especiales de ajuste vertical o piezas cortadas en obra con cortadora de mesa.

En caso de bloques de hormigón:

Debido a la conicidad de los alvéolos de los bloques huecos, la cara que tiene más superficie de hormigón se colocará en la parte superior para ofrecer una superficie de apoyo mayor al mortero de la junta. Los bloques se colocarán secos, humedeciendo únicamente la superficie del bloque en contacto con el mortero, si el fabricante lo recomienda. Para la formación de la junta horizontal, en los bloques ciegos el mortero se extenderá sobre la cara superior de manera completa; en los bloques huecos, se colocará sobre las paredes y tabiquillos, salvo cuando se pretenda interrumpir el puente térmico y la transmisión de agua a través de la junta, en cuyo caso sólo se colocará sobre las paredes, quedando el mortero en dos bandas separadas. Para la formación de la junta vertical, se aplicará mortero sobre los salientes de la testa del bloque, presionándolo. Los bloques se llevarán a su posición mientras el mortero esté aún blando y plástico. Se quitará el mortero sobrante evitando caídas de mortero, tanto en el interior de los bloques como en la cámara de trasdosado, y sin ensuciar ni rayar el bloque. No se utilizarán piezas menores de medio bloque. Cuando se precise cortar los bloques se realizará el corte con maquinaria adecuada. Mientras se ejecute la fábrica, se conservarán los plomos y niveles de forma que el paramento resulte con todas las llagas alineadas y los tendeles a nivel. Las hiladas intermedias se colocarán con sus juntas verticales alternadas. Si se realiza el llagueado de las juntas, previamente se rellenarán con mortero fresco los agujeros o pequeñas zonas que no hayan quedado completamente ocupadas, comprobando

que el mortero esté todavía fresco y plástico. El llagueado no se realizará inmediatamente después de la colocación, sino después del inicio del fraguado del mortero, pero antes de su endurecimiento. Si hay que reparar una junta después de que el mortero haya endurecido se eliminará el mortero de la junta en una profundidad al menos de 15 mm y no mayor del 15% del espesor del mismo, se mojará con agua y se repasará con mortero fresco. No se realizarán juntas matadas inferiormente, porque favorecen la entrada de agua en la fábrica. Los enfoscados interiores o exteriores se realizarán transcurridos 45 días después de terminar la fábrica para evitar fisuración por retracción del mortero de las juntas.

En general:

Las fábricas se trabajarán siempre a una temperatura ambiente que oscile entre 5 y 40 º C. Si se sobrepasan estos límites, 48 horas después, se revisará la obra ejecutada. Durante la ejecución de las fábricas, se adoptarán las siguientes protecciones:

Contra la lluvia: las partes recientemente ejecutadas se protegerán con plásticos para evitar el lavado de los morteros, la erosión de las juntas y la acumulación de agua en el interior del muro. Se procurará colocar lo antes posible elementos de protección, como alfeizares, albardillas, etc.

Contra el calor y los efectos de secado por el viento: se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada, para evitar una evaporación del agua del mortero demasiado rápida, hasta que alcance la resistencia adecuada.

Contra heladas: si ha helado antes de iniciar el trabajo, se inspeccionarán las fábricas ejecutadas, debiendo demoler las zonas afectadas que no garanticen la resistencia y durabilidad establecidas. Si la helada se produce una vez iniciado el trabajo, se suspenderá, protegiendo lo construido con mantas de aislante térmico o plásticos.

Frente a posibles daños mecánicos debidos a otros trabajos a desarrollar en obra (vertido de hormigón, andamiajes, tráfico de obra, etc.), se protegerán los elementos vulnerables de las fábricas (aristas, huecos, zócalos, etc.). Las fábricas deberán ser

estables durante su construcción, por lo que se elevarán a la vez que sus correspondientes arriostramientos. En los casos donde no se pueda garantizar su estabilidad frente a acciones horizontales, se arriostrarán a elementos suficientemente sólidos. Cuando el viento sea superior a 50 km/h, se suspenderán los trabajos y se asegurarán las fábricas realizadas.

Elementos singulares:

Juntas de dilatación:

Según CTE DB HS 1. Se colocará un sellante sobre un relleno introducido en la junta. La profundidad del sellante será mayor o igual que 1 cm y la relación entre su espesor y su anchura estará comprendida entre 0,5 y 2. En fachadas enfoscadas el sellante quedará enrasado con el paramento de la hoja principal sin enfoscar. Cuando se utilicen chapas metálicas en las juntas de dilatación, se dispondrán de forma que cubran a ambos lados de la junta una banda de muro de 5 cm como mínimo y cada chapa se fijará mecánicamente en dicha banda y se sellará su extremo correspondiente.

Arranque de la fábrica desde cimentación:

Según CTE DB HS 1. En el arranque de la fábrica desde cimentación se dispondrá una barrera impermeable a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior que cubra todo el espesor de la fachada. Cuando la fachada esté constituida por un material poroso o tenga un revestimiento poroso, se dispondrá un zócalo de un material cuyo coeficiente de succión sea menor que el 3%, u otra solución que proteja la fachada de salpicaduras hasta una altura mínima de 30 cm, y que cubra la barrera impermeable dispuesta entre el muro y la fachada. La unión del zócalo con la fachada en su parte superior deberá sellarse o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

Encuentros de la fachada con los forjados:

Según CTE DB HS 1. Cuando la hoja principal esté interrumpida por los forjados, se dispondrá de una junta de desolidarización entre la hoja principal y cada forjado por debajo de éstos, dejando una holgura de 2 cm, disponer refuerzos locales (ver

CTE). Esta holgura se rellenará después de la retracción de la hoja principal, con un material cuya elasticidad sea compatible con la deformación prevista del forjado, y se protegerá de la filtración con un goterón. Cuando el paramento exterior de la hoja principal sobresalga del borde del forjado, el vuelo será menor que 1/3 del espesor de dicha hoja. Cuando el forjado sobresalga del plano exterior de la fachada tendrá una pendiente hacia el exterior para evacuar el agua del 10% como mínimo y se dispondrá un goterón en el borde del mismo.

Encuentros de la fachada con los pilares:

Según CTE DB HS 1. Cuando la hoja principal esté interrumpida por los pilares, si se colocan piezas de menor espesor que la hoja principal por la parte exterior de los pilares, para conseguir la estabilidad de estas piezas, se dispondrá una armadura o cualquier otra solución que produzca el mismo efecto.

Encuentros de la cámara de aire ventilada con los forjados y los dinteles, en su caso:

Según CTE DB HS 1. Cuando la cámara quede interrumpida por un forjado o un dintel, se dispondrá un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada o condensada en la misma. Como sistema de recogida de agua se utilizará un elemento continuo impermeable (lámina, perfil especial, etc.) dispuesto a lo largo del fondo de la cámara, con inclinación hacia el exterior, de tal forma que su borde superior esté situado como mínimo a 10 cm del fondo y al menos 3 cm por encima del punto más alto del sistema de evacuación Cuando se disponga una lámina, ésta se introducirá en la hoja interior en todo su espesor. Para la evacuación se dispondrá el sistema indicado en proyecto: tubos de material estanco, llagas de la primera hilada desprovistas de mortero en caso de fábrica cara vista, etc., que, en cualquier caso, estarán separados 1,5 m como máximo. Para poder comprobar la limpieza del fondo de la cámara tras la construcción del paño completo, se dejarán sin colocar uno de cada 4 ladrillos de la primera hilada.

Encuentro de la fachada con la carpintería:

Según CTE DB HS 1. La junta entre el cerco y el muro se sellará con un cordón que se introducirá en un llagueado practicado en el muro de forma que quede encajado entre dos bordes paralelos. Cuando la carpintería esté retranqueada respecto del paramento exterior de la fachada, se rematará el alféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia y se dispondrá un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería o se adoptarán soluciones que produzcan los mismos efectos. Cuando el grado de impermeabilidad exigido sea igual a 5, si las carpinterías están retranqueadas respecto del paramento exterior de la fachada, se dispondrá precerco y una barrera impermeable en las jambas entre la hoja principal y el precerco, o en su caso el cerco, prolongada 10 cm hacia el interior del muro. El vierteaguas tendrá una pendiente hacia el exterior, será impermeable o se dispondrá sobre una barrera impermeable fijada al cerco o al muro que se prolongue por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas. El vierteaguas dispondrá de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm, y su entrega lateral en la jamba será de 2 cm como mínimo. La junta de las piezas con goterón tendrá la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

Antepechos y remates superiores de las fachadas:

Según CTE DB HS 1. Los antepechos se rematarán con la solución indicada en proyecto para evacuar el agua de lluvia. Las albardillas y vierteaguas tendrán una inclinación, dispondrán de goterones en la cara inferior de los salientes hacia los que discurre el agua, separados de los paramentos correspondientes del antepecho al menos 2 cm y serán impermeables o se dispondrán sobre una barrera impermeable que tenga una pendiente. Se dispondrán juntas de dilatación cada dos piezas cuando sean de piedra o prefabricadas y cada 2 m cuando sean de arcilla cocida. Las juntas entre las piezas se realizarán de tal manera que sean impermeables con un sellado adecuado. Se replantearán las piezas de remate. Los paramentos de aplicación estarán saneados, limpios y húmedos. Si es preciso se repicarán previamente. En caso de recibirse los vierteaguas o albardillas con mortero, se humedecerá la superficie del soporte para que no absorba el agua del mismo; no se apoyarán elementos sobre ellos, al menos hasta tres días después de su ejecución.

Anclajes a la fachada:

Según CTE DB HS 1. Cuando los anclajes de elementos tales como barandillas o mástiles se realicen en un plano horizontal de la fachada, la junta entre el anclaje y la fachada se realizará de tal forma que se impida la entrada de agua a través de ella, mediante el sistema indicado en proyecto: sellado, elemento de goma, pieza metálica, etc.

Aleros y cornisas:

Según CTE DB HS 1. Los aleros y las cornisas de constitución continua tendrán una pendiente hacia el exterior para evacuar el agua y los que sobresalgan más de 20 cm del plano de la fachada cumplirán las siguientes condiciones: serán impermeables o tendrán la cara superior protegida por una barrera impermeable; dispondrán en el encuentro con el paramento vertical de elementos de protección prefabricados o realizados in situ que se extiendan hacia arriba al menos 15 cm y cuyo remate superior se resuelva de forma que evite que el agua se filtre en el encuentro y en el remate; dispondrán de un goterón en el borde exterior de la cara inferior. La junta de las piezas con goterón tendrá la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

Dinteles:

Se adoptará la solución de proyecto (armado de los tendeles, viguetas pretensadas, perfiles metálicos, cargadero de piezas de arcilla cocida / hormigón y hormigón armado, etc.). Se consultará a la dirección facultativa el correspondiente apoyo de los cargaderos, los anclajes de perfiles al forjado, etc.

Revestimiento intermedio:

Aislante térmico:

Según CTE DB HE 1. Se controlará que la puesta en obra de los aislantes térmicos se ajusta a lo indicado en el proyecto, en cuanto a su colocación, posición, dimensiones y tratamiento de puntos singulares. En caso de colocación de paneles por fijación mecánica, el número de fijaciones dependerá de la rigidez de los paneles,

y deberá ser el recomendado por el fabricante, aumentándose el número en los puntos singulares. En caso de fijación por adhesión, se colocarán los paneles de abajo hacia arriba. Si la adherencia de los paneles a la hoja principal se realiza mediante un adhesivo interpuesto, no se sobrepasará el tiempo de utilización del adhesivo; si la adherencia se realiza mediante el revestimiento intermedio, los paneles se colocarán recién aplicado el revestimiento, cuando esté todavía fresco. Los paneles deberán quedar estables en posición vertical, y continuos, evitando puentes térmicos. No se interrumpirá el aislante en la junta de dilatación de la fachada.

Barrera de vapor:

Si es necesaria ésta se colocará en la cara caliente del cerramiento y se controlará que durante su ejecución no se produzcan roturas o deterioros en la misma (CTE DB HE 1).

Hoja interior: fábrica de piezas de arcilla cocida o de hormigón: (ver capítulo particiones de piezas de arcilla cocida o de hormigón)

Hoja interior: trasdosado autoportante de placas de yeso laminado sobre perfilaría:

Revestimiento exterior.

2.2.7 HUECOS

- Carpinterías

Condiciones previas

Soporte

La fábrica que reciba la carpintería de la puerta o ventana estará terminada, a falta de revestimientos. El cerco estará colocado y aplomado.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Puertas y ventanas de acero: el acero sin protección no entrará en contacto con el yeso.

Puertas y ventanas de aleaciones ligeras: se evitará el contacto directo con el cemento o la cal, mediante precerco de madera, u otras protecciones. Se evitará la formación de puentes galvánicos por la unión de distintos materiales (soportes formados por paneles ligeros, montantes de muros cortina, etc.).

Según el CTE DB SE A. Durabilidad. Ha de prevenirse la corrosión del acero evitando el contacto directo con el aluminio de las carpinterías de cerramiento, muros cortina, etc.

Deberá tenerse especial precaución en la posible formación de puentes galvánicos por la unión de distintos materiales (soportes formados por paneles ligeros, montantes de muros cortina, etc.).

Ejecución

En general:

Se comprobará el replanteo y dimensiones del hueco, o en su caso para el precerco.

Antes de su colocación se comprobará que la carpintería conserva su protección. Se repasará la carpintería en general: ajuste de herrajes, nivelación de hojas, etc. La cámara o canales que recogen el agua de condensación tendrán las dimensiones adecuadas; contará al menos con 3 orificios de desagüe por cada metro.

Se realizarán los ajustes necesarios para mantener las tolerancias del producto.

Se fijará la carpintería al precerco o a la fábrica. Se comprobará que los mecanismos de cierre y maniobra son de funcionamiento suave y continuo. Los herrajes no interrumpirán las juntas perimetrales de los perfiles.

Las uniones entre perfiles se realizarán del siguiente modo:

Puertas y ventanas de material plástico: a inglete mediante soldadura térmica, a una temperatura de 180 ºC, quedando unidos en todo su perímetro de contacto.

Puertas y ventanas de madera: con ensambles que aseguren su rigidez, quedando encolados en todo su perímetro de contacto.

Puertas y ventanas de acero: con soldadura que asegure su rigidez, quedando unidas en todo su perímetro de contacto.

Puertas y ventanas de aleaciones ligeras: con soldadura o vulcanizado, o escuadras interiores, unidas a los perfiles por tornillos, remaches o ensamble a presión.

Según el CTE DB HS 1. Si el grado de impermeabilidad exigido es 5, las carpinterías se retranquearán del paramento exterior de la fachada, disponiendo precerco y se colocará una barrera impermeable en las jambas entre la hoja principal y el precerco, o en su caso el cerco, prolongada 10 cm hacia el interior del muro (Véase la figura 2.11). Se sellará la junta entre el cerco y el muro con cordón en llagueado practicado en el muro para que quede encajado entre dos bordes paralelos. Si la carpintería está retranqueada del paramento exterior, se colocará vierteaguas, goterón en el dintel…etc. para que el agua de lluvia no llegue a la carpintería. El vierteaguas tendrá una pendiente hacia el exterior de 10º mínimo, será impermeable o colocarse sobre barrera impermeable, y tendrá goterón en la cara inferior del saliente según la figura 2.12. La junta de las piezas con goterón tendrá su misma forma para que no sea un puente hacia la fachada.

- Acristalamientos

Condiciones previas

Soporte

En general el acristalamiento irá sustentado por carpintería (de acero, de madera, de aluminio, de PVC, de perfiles laminados), o bien fijado directamente a la estructura portante mediante fijación mecánica o elástica. La carpintería estará montada y fijada al elemento soporte, imprimada o tratada en su caso, limpia de óxido y los herrajes de cuelgue y cierre instalados.

Los bastidores fijos o practicables soportarán sin deformaciones el peso de los vidrios que reciban; además no se deformarán por presiones de viento, limpieza, alteraciones por corrosión, etc. La flecha admisible de la carpintería no excederá de 1/200 del lado sometido a flexión, para vidrio simple y de 1/300 para vidrio doble.

En caso de vidrios sintéticos, éstos se montarán en carpinterías de aleaciones ligeras, madera, plástico o perfiles laminados.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Se evitará el contacto directo entre:

Masilla de aceite de linaza - hormigón no tratado.

Masilla de aceite de linaza - butiral de polivinilo.

Masillas resinosas - alcohol.

Masillas bituminosas - disolventes y todos los aceites.

Testas de las hojas de vidrio.

Vidrio con metal excepto metales blandos, como el plomo y el aluminio recocido.

Vidrios sintéticos con otros vidrios, metales u hormigón.

En caso de vidrios laminados adosados canto con canto, se utilizará como sellante silicona neutra, para que ésta no ataque al butiral de polivinilo y produzca su deterioro.

No se utilizarán calzos de apoyo de poliuretano para el montaje de acristalamientos dobles.

Proceso de ejecución

Ejecución

- Acristalamientos en general:

Galces:

Los bastidores estarán equipados con galces, colocando el acristalamiento con las debidas holguras perimetrales y laterales, que se rellenarán posteriormente con material elástico; así se evitará la transmisión de esfuerzos por dilataciones o contracciones del propio acristalamiento. Los galces pueden ser abiertos (para vidrios de poco espesor, menos de 4 mm, dimensiones reducidas o en vidrios impresos de espesor superior a 5 mm y vidrios armados), o cerrados para el resto de casos.

La forma de los galces podrá ser:

Galces con junquillos. El vidrio se fijará en el galce mediante un junquillo, que según el tipo de bastidor podrá ser:

Bastidores de madera: junquillos de madera o metálicos clavados o atornillados al cerco.

Bastidores metálicos: junquillos de madera atornillados al cerco o metálicos atornillados o clipados.

Bastidores de PVC: junquillos clipados, metálicos o de PVC.

Bastidores de hormigón: junquillos atornillados a tacos de madera previamente recibidos en el cerco o interponiendo cerco auxiliar de madera o metálico que permita la reposición eventual del vidrio.

- Galces portahojas. En carpinterías correderas, el galce cerrado puede estar formado por perfiles en U.

- Perfil estructural de elastómero, asegurará fijación mecánica y estanqueidad.

- Galces auto-drenados. Los fondos del galce se drenarán ara equilibrar la presión entre el aire exterior y el fondo del galce, limitando las posibilidades de penetración del agua y de condensación, favoreciendo la evacuación de posibles infiltraciones. Será obligatorio en acristalamientos aislantes.

Se extenderá la masilla en el galce de la carpintería o en el perímetro del hueco antes de colocar el vidrio.

Acuñado:

Los vidrios se acuñarán al bastidor para asegurar su posicionamiento, evitar el contacto vidrio-bastidor y repartir su peso. Podrá realizarse con perfil continuo o calzos de apoyo puntuales situados de la siguiente manera:

Calzos de apoyo: repartirán el peso del vidrio en el bastidor. En bastidores de eje de rotación vertical: un solo calzo de apoyo, situado en el lado próximo al pernio en el bastidor a la francesa o en el eje de giro para bastidor pivotante. En los demás casos: dos calzos a una distancia de las esquinas de L/10, siendo L la longitud del lado donde se emplazan.

Calzos perimetrales: se colocarán en el fondo del galce para evitar el deslizamiento del vidrio.

Calzos laterales: asegurarán un espesor constante a los selladores, contribuyendo a la estanqueidad y transmitiendo al bastidor los esfuerzos perpendiculares que inciden sobre el plano del vidrio. Se colocarán como mínimo dos parejas por cada lado del bastidor, situados en los extremos y a una distancia de 1/10 de su longitud y próximos a los calzos de apoyo y perimetrales, pero nunca coincidiendo con ellos.

Relleno de los galces, para asegurar la estanqueidad entre los vidrios y sus marcos. Podrá ser:

Con enmasillado total. Las masillas que endurecen y las plásticas se colocarán con espátula o pistola. Las masillas elásticas se colocarán con pistola en frío.

Con bandas preformadas, de neopreno, butil, etc. y sellado de silicona. Las masillas en bandas preformadas o perfiles extrusionados se colocarán a mano, presionando sobre el bastidor.

Con perfiles de PVC o neopreno. Se colocarán a mano, presionando pegándolos.

Se suspenderán los trabajos cuando la colocación se efectúe desde el exterior y la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

- Acristalamiento formado por vidrios laminados:

Cuando esté formado por dos vidrios de diferente espesor, el de menor espesor se colocará al exterior. El número de hojas será al menos de dos en barandillas y antepechos, tres en acristalamiento antirrobo y cuatro en acristalamiento antibala.

- Acristalamiento formado por vidrios sintéticos:

En disposición horizontal, se fijarán correas al soporte, limpias de óxido e imprimadas o tratadas, en su caso.

En disposición vertical no será necesario disponer correas horizontales hasta una carga de 0,1 N/mm2.

Se dejará una holgura perimetral de 3 mm para que los vidrios no sufran esfuerzos por variaciones dimensionales.

El soporte no transmitirá al vidrio los esfuerzos producidos por sus contracciones, dilataciones o deformaciones.

Los vidrios se manipularán desde el interior del edificio, asegurándolos con medios auxiliares hasta su fijación.

Los vidrios se fijarán, mediante perfil continuo de ancho mínimo 60 mm, de acero galvanizado o aluminio.

Entre vidrio y perfil se interpondrá un material elástico que garantice la uniformidad de la presión de apriete.

La junta se cerrará con perfil tapajuntas de acero galvanizado o aluminio y la interposición de dos juntas de material elástico que uniformicen el apriete y proporcionen estanqueidad. El tapajuntas se fijará al perfil base con tornillos autorroscantes de acero inoxidable o galvanizado cada 35 cm como máximo. Los extremos abiertos del vidrio se cerrarán con perfil en U de aluminio.

- Acristalamiento formado por vidrios templados:

Las manufacturas (muescas, taladros, etc.) se realizarán antes de templar el vidrio.

Se colocarán de forma que no sufran esfuerzos debidos a: contracciones o dilataciones del propio vidrio, de los bastidores que puedan enmarcarlo o flechas de los elementos resistentes y asientos diferenciales. Asimismo se colocarán de modo que no pierdan su posición por esfuerzos habituales (peso propio, viento, vibraciones, etc.)

Se fijarán por presión de las piezas metálicas, con una lámina de material elástico sin adherir entre metal y vidrio.

Los vidrios empotrados, sin suspensión, pueden recibirse con cemento, independizándolos con cartón, bandas bituminosas, etc., dejando una holgura entre

canto de vidrio y fondo de roza. Los vidrios suspendidos, se fijarán por presión sobre el elemento resistente o con patillas, previamente independizados, como en el caso anterior.

2.2.8 PARTICIONES

- Particiones de piezas de arcilla cocida o de hormigón

Condiciones previas

Soporte

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado. Terminada la estructura, se comprobará que el soporte (forjado, losa, etc.) haya fraguado totalmente, esté seco, nivelado y limpio de cualquier resto de obra. Comprobado el nivel del forjado terminado, si hay alguna irregularidad se rellenará con mortero. Se dispondrá de los precercos en obra.

Compatibilidad

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Los tabiques no serán solidarios con los elementos estructurales verticales u horizontales.

Es aconsejable separar las piezas cerámicas porosas del aluminio mediante dos manos de pintura bituminosa, u otro elemento espaciador. Se debe tener especial cuidado con algunos tipos de ladrillos que tienen cloruros en su composición, ya que estos pueden acelerar el proceso de corrosión.

Ejecución

Replanteo:

Se realizará el replanteo horizontal de la fábrica, según el plano de replanteo del proyecto, respetando en el tabique las juntas estructurales del edificio. Los tabiques con conducciones de diámetro mayor o igual que 2 cm serán de hueco doble.

Se colocarán miras rectas y aplomadas a distancias no mayores que 4 m, y se marcarán las alturas de las hiladas.

En general:

La primera hilada en cada planta se recibirá sobre capa de mortero de 1 cm de espesor, extendida en toda la superficie de asiento de la fábrica. Las hiladas se ejecutarán niveladas, guiándose de las lienzas que marcan su altura. Se comprobará que la hilada que se está ejecutando no se desploma sobre la anterior. Las fábricas se levantarán por hiladas horizontales enteras, salvo cuando dos partes tengan que levantarse en distintas épocas, en cuyo caso la primera se dejará escalonada. Si esto no fuera posible, se dispondrán enjarjes. Los encuentros de esquinas o con otras fábricas, se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas.

Colocación de ladrillos de arcilla cocida:

Los ladrillos se humedecerán antes de su colocación, para que no absorban el agua del mortero. Se colocarán a restregón, utilizando suficiente mortero para que penetre en los huecos del ladrillo y las juntas queden rellenas. Se recogerán las rebabas de mortero sobrante en cada hilada. Las fábricas de arcilla cocida quedarán planas y aplomadas, y tendrán una composición uniforme en toda su altura.

Colocación de bloques de arcilla aligerada:

Los bloques se humedecerán antes de su colocación. Se colocarán sin mortero en la junta vertical. Se asentarán verticalmente, no a restregón, haciendo tope con el machihembrado, y golpeando con una maza de goma para que el mortero penetre en las perforaciones. Se recogerán las rebabas de mortero sobrante. Se comprobará que

el espesor del tendel una vez asentados los bloques esté comprendido entre 1 y 1,5 cm. La separación entre juntas verticales de dos hiladas consecutivas deberá ser igual o mayor a 7 cm. Para ajustar la modulación vertical se podrán variar los espesores de las juntas de mortero (entre 1 y 1,5 cm), o se utilizarán piezas especiales de ajuste vertical o piezas cortadas en obra con cortadora de mesa.

Colocación de bloques de hormigón:

Debido a la conicidad de los alveolos de los bloques huecos, la cara que tiene más superficie de hormigón se colocará en la parte superior para ofrecer una superficie de apoyo mayor al mortero de la junta. Los bloques se colocarán secos, humedeciendo únicamente la superficie del bloque en contacto con el mortero, si el fabricante lo recomienda. Para la formación de la junta horizontal, en los bloques ciegos el mortero se extenderá sobre la cara superior de manera completa; en los bloques huecos, se colocará sobre las paredes y tabiquillos. Para la formación de la junta vertical, se aplicará mortero sobre los salientes de la testa del bloque, presionándolo para evitar que se caiga al transportarlo para su colocación en la hilada. Los bloques se llevarán a su posición mientras el mortero esté aún blando y plástico. Se recogerán las rebabas de mortero sobrante. No se utilizarán piezas menores de medio bloque. Cuando se precise cortar los bloques se realizará el corte con maquinaria adecuada. La fábrica se ejecutará con las llagas alineadas y los tendeles a nivel. Las hiladas intermedias se colocarán con sus juntas verticales alternadas. Los enfoscados se realizarán transcurridos 45 días después de terminar la fábrica para evitar fisuración por retracción del mortero de las juntas.

Condiciones durante la ejecución

Las fábricas se trabajarán siempre a una temperatura ambiente que oscile entre 5 y 40 º C. Si se sobrepasan estos límites, 48 horas después, se revisará la obra ejecutada. Durante la ejecución de las fábricas, se adoptarán protecciones:

Contra la lluvia, las partes recién ejecutadas se protegerán con plásticos para evitar el lavado de los morteros.

Contra el calor y los efectos de secado por el viento, se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada, para evitar una evaporación del agua del mortero demasiado rápida, hasta que alcance la resistencia adecuada.

Contra heladas: si ha helado antes de iniciar el trabajo, se inspeccionarán las fábricas ejecutadas, debiendo demoler las zonas afectadas que no garanticen la resistencia y durabilidad establecidas. Si la helada se produce una vez iniciado el trabajo, se suspenderá, protegiendo lo recién construido con mantas de aislante térmico o plásticos.

Frente a posibles daños mecánicos debidos a otros trabajos a desarrollar en obra (vertido de hormigón, andamiajes, tráfico de obra, etc.), se protegerán los elementos vulnerables (aristas, huecos, zócalos, etc.)

Las fábricas deberán ser estables durante su construcción, por lo que se elevarán a la vez que sus correspondientes arriostramientos. En los casos donde no se pueda garantizar su estabilidad frente a acciones horizontales, se arriostrarán a elementos suficientemente sólidos. Cuando el viento sea superior a 50 km/h, se suspenderán los trabajos y se asegurarán las fábricas de ladrillo realizadas.

Elementos singulares

Los dinteles se realizarán según la solución de proyecto (armado de tendeles, viguetas pretensadas, perfiles metálicos, cargadero de piezas de arcilla cocida /hormigón y hormigón armado, etc.). Se consultará a la dirección facultativa el correspondiente apoyo de los cargaderos, los anclajes de perfiles al forjado, etc.

En el encuentro con el forjado se dejará una holgura en la parte superior de la partición de 2 cm de espesor, que se rellenará transcurridas un mínimo de 24 horas con pasta de yeso.

El encuentro de tabiques con elementos estructurales se hará de forma que no sean solidarios.

Las rozas para instalaciones tendrán una profundidad no mayor que 4 cm sobre ladrillo macizo y de un canuto sobre ladrillo hueco; el ancho no será superior a dos

veces su profundidad, se realizarán con maza y cincel o con máquina rozadora. Se distanciarán de los cercos al menos 15 cm.

2.2.9 CUBIERTAS INCLINADAS

Condiciones previas

Soporte

La superficie del forjado debe ser uniforme, plana, estar limpia y carecer de cuerpos extraños para la correcta recepción de la impermeabilización.

El forjado garantizará la estabilidad, con flecha mínima. Su constitución permitirá el anclaje mecánico de los rastreles.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

No se utilizará el acero galvanizado en aquellas cubiertas en las que puedan existir contactos con productos ácidos y alcalinos; o con metales, excepto con el aluminio, que puedan formar pares galvánicos. Se evitará, por lo tanto, el contacto con el acero no protegido a corrosión, yeso fresco, cemento fresco, maderas de roble o castaño, aguas procedentes de contacto con cobre.

Podrá utilizarse en contacto con aluminio: plomo, estaño, cobre estañado, acero inoxidable, cemento fresco (sólo para el recibido de los remates de paramento); si el cobre se encuentra situado por debajo del acero galvanizado, podrá aislarse mediante una banda de plomo.

Se evitará la colocación de tejas con morteros ricos en cemento.

Ejecución

Se atenderán las prescripciones del CTE DB HS 1

Se suspenderán los trabajos cuando llueva o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h. En este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse. Cuando se interrumpan los trabajos deberán protegerse adecuadamente los materiales.

Sistema de formación de pendientes:

Cuando la formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte de la impermeabilización, su superficie deberá ser uniforme y limpia. Además el material que lo constituye deberá ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él. El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las solicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.

El sistema de formación de pendientes garantizará la estabilidad con flecha mínima. La superficie para apoyo de rastreles y paneles aislantes será plana y sin irregularidades que puedan dificultar la fijación de los mismos. Su constitución permitirá el anclaje mecánico de los rastreles.

Aislante térmico:

Deberá colocarse de forma continua y estable.

Cubierta de teja sobre forjado horizontal:

Podrán utilizarse mantas o paneles semirrígidos dispuestos sobre el forjado entre los apoyos de la cámara ventilada.

Tejado:

Cuando la fijación sea sobre chapas onduladas mediante rastreles metálicos, éstos serán perfiles omega de chapa de acero galvanizado de 0’60 mm de espesor mínimo, dispuestos en paralelo al alero y fijados en las crestas de las ondas con remaches tipo flor. Las fijaciones de las tejas a los rastreles metálicos se harán con tornillos rosca chapa y se realizarán del mismo modo que en el caso de rastreles de madera. Todo ello se realizará según especificaciones del fabricante del sistema.

Sistema de evacuación de aguas:

Canalones:

Para la formación del canalón deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.

Los canalones deben disponerse con una pendiente hacia el desagüe del 1 % como mínimo.

Las piezas del tejado que vierten sobre el canalón deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre el mismo.

Cuando el canalón sea visto, debe disponerse el borde más cercano a la fachada de tal forma que quede por encima del borde exterior del mismo.

Los canalones, en función de su emplazamiento en el faldón, pueden ser: vistos, para la recogida de las aguas del faldón en el borde del alero; ocultos, para la recogida de las aguas del faldón en el interior de éste. En ambos casos los canalones se dispondrán con ligera pendiente hacia el exterior, favoreciendo el derrame hacia afuera, de manera que un eventual embalsamiento no revierta al interior. Para la construcción de canalones de zinc, se soldarán las piezas en todo su perímetro, las abrazaderas a las que se sujetará la chapa, se ajustarán a la forma de la misma y serán de pletina de acero galvanizado. Se colocarán a una distancia máxima de 50 cm y remetido al menos 1,5 cm de la línea de tejas del alero. Cuando se utilicen sistemas prefabricados, con acreditación de calidad o documento de idoneidad técnica, se seguirán las instrucciones del fabricante.

Cuando el canalón esté situado junto a un paramento vertical deben disponerse:

a. Cuando el encuentro sea en la parte inferior del faldón, los elementos de protección por debajo de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo.

b. Cuando el encuentro sea en la parte superior del faldón, los elementos de protección por encima de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo.

c. Elementos de protección prefabricados o realizados in situ de tal forma que cubran una banda del paramento vertical por encima del tejado de 25 cm como mínimo y su remate se realice de forma similar a la descrita para cubiertas planas.

Cuando el canalón esté situado en una zona intermedia del faldón debe disponerse de tal forma que el ala del canalón se extienda por debajo de las piezas del tejado 10 cm como mínimo y la separación entre las piezas del tejado a ambos lados del canalón sea de 20 cm como mínimo.

Cada bajante servirá a un máximo de 20 m de canalón.

Canaletas de recogida:

El diámetro de los sumideros de las canaletas de recogida del agua en los muros parcialmente estancos debe ser 110 mm como mínimo. Las pendientes mínima y máxima de la canaleta y el número mínimo de sumideros en función del grado de impermeabilidad exigido al muro deben ser los que se indican en la tabla del CTE.

Puntos singulares, atendiendo al CTE DB HS 1:

Encuentro de la cubierta con un paramento vertical: deberán disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ. Los elementos de protección deben cubrir como mínimo una banda del paramento vertical de 25 cm de altura por encima del tejado y su remate debe realizarse de forma similar a la descrita en las cubiertas planas. Cuando el encuentro se produzca en la parte inferior del faldón, debe disponerse un canalón. Cuando el encuentro se produzca en la parte superior o lateral del faldón, los elementos de protección deben colocarse por encima de las piezas del tejado y prolongarse 10 cm como mínimo desde el encuentro.

Alero: las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo y media pieza como máximo del soporte que conforma el alero. Cuando el tejado sea de pizarra o de teja, para evitar la filtración de agua a través de la unión de la primera hilada del tejado y el alero, debe realizarse en el borde un recalce de asiento de las piezas de la primera hilada de tal manera que tengan la misma pendiente que las de las siguientes, o debe adoptarse cualquier otra solución que produzca el mismo efecto.

Borde lateral: en el borde lateral deben disponerse piezas especiales que vuelen lateralmente más de 5 cm o baberos protectores realizados in situ. En el último caso el borde puede rematarse con piezas especiales o con piezas normales que vuelen 5 cm.

Limahoyas: deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ. Las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre la limahoya. La separación entre las piezas del tejado de los dos faldones debe ser 20 cm como mínimo.

Cumbreras y limatesas: deben disponerse piezas especiales, que deben solapar 5 cm como mínimo sobre las piezas del tejado de ambos faldones. Las piezas del tejado de la última hilada horizontal superior y las de la cumbrera y la limatesa deben fijarse. Cuando no sea posible el solape entre las piezas de una cumbrera en un cambio de dirección o en un encuentro de cumbreras este encuentro debe impermeabilizarse con piezas especiales o baberos protectores.

Encuentro de la cubierta con elementos pasantes: los elementos pasantes no deben disponerse en las limahoyas. La parte superior del encuentro del faldón con el elemento pasante debe resolverse de tal manera que se desvíe el agua hacia los lados del mismo. En el perímetro del encuentro deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento pasante por encima del tejado de 20 cm de altura como mínimo.

Lucernarios (ver subsección 4.2. Lucernarios): deben impermeabilizarse las zonas del faldón que estén en contacto con el precerco o el cerco del lucernario mediante elementos de protección prefabricados o realizados in situ. En la parte inferior del lucernario, los elementos de protección deben colocarse por debajo de las piezas del tejado y prolongarse 10 cm como mínimo desde el encuentro y en la superior por encima y prolongarse 10 cm como mínimo.

Anclaje de elementos: los anclajes no deben disponerse en las limahoyas. Deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento anclado de una altura de 20 cm como mínimo por encima del tejado.

Juntas de dilatación: en el caso de faldón continuo de más de 25 m, o cuando entre las juntas del edificio la distancia sea mayor de 15 m, se estudiará la oportunidad de formar juntas de cubierta, en función del subtipo de tejado y de las condiciones climáticas del lugar.

2.2.10 REVESTIMIENTOS

- Alicatados

Condiciones

Soporte

La puesta en obra de los revestimientos cerámicos deberá llevarse a cabo por profesionales especialistas con la supervisión de la dirección facultativa de las obras.

El soporte tendrá las siguientes propiedades para la colocación de baldosas: estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica, sensibilidad al agua, planeidad.

Se realizarán las siguientes comprobaciones sobre el soporte base:

De la estabilidad dimensional: tiempos de espera desde fabricación.

De la superficie de colocación.

Planeidad: capa gruesa, (pueden compensarse desviaciones con espesor de mortero). Capa fina (la desviación máxima con regla de 2 m, no excede de 3 mm, o prever una capa de mortero o pasta niveladora como medida adicional).

Humedad: capa gruesa, (se humecta el tabique sin llegar a saturación). Capa fina, (la superficie está aparentemente seca).

Limpieza: ausencia de polvo, pegotes, aceite, etc.

Rugosidad: en caso de soportes existentes muy lisos, prever aumento de rugosidad mediante repicado u otros medios; esto no será necesario con adhesivos C2, D o R.

Impermeabilización: sobre soportes de madera o yeso será conveniente prever una imprimación impermeabilizante.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las medidas adecuadas de aislamiento y protección del contacto entre ambos, de forma que además de aislar eléctricamente metales con diferente potencial, se evite el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión en los puntos de contacto entre ambos.

El enfoscado de base, una vez fraguado, estará exento de sales solubles que puedan impedir la adherencia del mortero adhesivo.

El alicatado con mortero de cemento se aplicará en paramentos cerámicos o de cemento, mientras que el alicatado con adhesivo se aplicará en el revestimiento de paramentos de cualquier tipo.

En caso de soportes deformables o sujetos a movimientos importantes, se usará el material de rejuntado de mayor deformabilidad.

Ejecución

La colocación deberá efectuarse en unas condiciones climáticas normales (5 ºC a 30 ºC), procurando evitar el soleado directo, las corrientes de aire y lluvias.

Se limpiará y humedecerá el soporte a revestir si es recibido con mortero. Si es recibido con pasta adhesiva se mantendrá seco el soporte. En cualquier caso se conseguirá una superficie rugosa del soporte. Se mojarán las baldosas por inmersión si procede, para que no absorban el agua del mortero. Se colocará una regla horizontal al inicio del alicatado y se replantearán las baldosas en el paramento para el despiece de los mismos. El alicatado se comenzará a partir del nivel superior del pavimento y

antes de realizar éste. Sobre muros de hormigón se eliminará todo resto de desencofrante.

- Aplacados

Condiciones previa

Soporte

Se verificará que el soporte está liso y limpio. La fábrica que sustente el aplacado tendrá la suficiente resistencia para soportar el peso de éste.

En su caso, se comprobará la disposición en la cara exterior de la hoja principal de un enfoscado de mortero, atendiendo al CTE DB HS 1.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las medidas adecuadas de aislamiento y protección del contacto entre ambos, de forma que además de aislar eléctricamente metales con diferente potencial, se evite el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión en los puntos de contacto entre ambos.

Se adoptarán las medidas adecuadas de aislamiento y protección en los puntos de contacto entre metales de distinta naturaleza y entre los anclajes y el soporte, cuidando además que no se deposite agua en estos puntos de contacto.

No se utilizarán anclajes fijados con cajeados retacados con mortero en el soporte en caso de que éste sea de hormigón armado o en masa, o estructura metálica.

No se utilizarán anclajes fijados mecánicamente al soporte en caso de que éste sea de ladrillos y bloque huecos, dada su heterogeneidad.

No se admiten variedades de piedra de elevado coeficiente de absorción, adoptando como límite aceptable para el mismo el 5%.

No se emplearán areniscas con importante presencia de arcillas, cloruros o yeso, ya que pueden experimentar importantes transformaciones en el exterior que producen descomposiciones acompañadas de bajas importantes de resistencia.

Es aconsejable separar las piezas de piedra porosas del aluminio mediante dos manos de pintura bituminosa, u otro elemento espaciador. Se debe tener especial cuidado con algunos tipos de ladrillos que tienen cloruros en su composición, ya que estos pueden acelerar el proceso de corrosión.

Se evitará el empleo de piedra con compuestos ferrosos (óxidos de hierro o compuestos piritosos), cuya acción puede afectar a la resistencia de la propia placa en ambientes agresivos.

En caso de que el aplacado esté expuesto a situaciones de humedad repetitivas, se podrá determinar mediante ensayo la presencia de sales como cloruros y sulfatos.

Se dan las siguientes incompatibilidades entre el sistema de fijación y el tipo de soporte:

Para evitar las corrosiones de tipo galvánico entre los diferentes elementos que componen el cuerpo del anclaje, no se utilizarán sistemas de anclaje con diferentes metales (aluminio y acero inoxidable, acero inoxidable y acero al carbono), y si se optase por admitirlos, se interpondrán casquillos o arandelas separadoras, inertes o de nula conductividad eléctrica.

Se colocarán casquillos separadores de material elástico y resistente a la intemperie (por ejemplo nailon o EPDM), para impedir el contacto directo entre el anclaje y la piedra.

Las carpinterías, barandillas y todo elemento de sujeción irán fijados a la fábrica, y nunca al aplacado.

<u>Ejecución</u>

Se replantearán, según proyecto, las hiladas del aplacado, así como de los puntos de anclaje. Se efectuará el despiece del paramento a aplacar definiéndolo y numerándolo.

Las juntas de dilatación del edificio se mantendrán en el aplacado.

El sistema de sujeción directa mediante morteros no será recomendable en exteriores, salvo en zócalos.

A cada placa se le habrán practicado las ranuras y orificios necesarios para su anclaje a la fábrica.

Se realizará la sujeción previa de los anclajes al soporte para asegurar su resistencia al colgar la piedra en ellos. Se colocarán cuatro anclajes por placa como mínimo, separados de su borde 1/5 de su longitud o de la altura de la placa. La posición de los anclajes en la junta horizontal será simétrica respecto al eje de la placa. Los anclajes podrán ser de carga o de sujeción, que a su vez irán colocados en juntas verticales (horizontales en las placas del borde de fachada).

Se fijará un tablón para apoyar la hilada inferior de placas de forma que queden niveladas a la altura correspondiente. Se acuñarán las placas de la primera hilada sobre el tablón, nivelando su borde superior a la altura correspondiente. El orden de ejecución será placa a placa de forma continua, y de abajo a arriba de la fachada.

Las placas se colocarán en obra suspendiéndolas exclusivamente de los ganchos o dispositivos preparados para su elevación.

La sujeción de las placas se confiará exclusivamente a los dispositivos de anclaje previstos y probados antes del suministro de las placas. Se comprobará que los anclajes de las placas encajan correctamente en los agujeros.

Los anclajes se recibirán en los orificios practicados en los cantos de las placas, y en el soporte, según el sistema de proyecto:

Con mortero hidráulico (sistema tradicional): previamente se humedecerá la superficie del hueco. No se usará escayola ni yeso en ningún caso. Los anclajes se

nivelarán dentro del tiempo de fraguado. Se esperará a que el mortero fragüe y se endurezca suficientemente. No se quitarán las cuñas de las placas hasta que el mortero haya endurecido.

Se realizarán juntas verticales de dilatación de 1 cm de anchura como mínimo, cada 6 m y a una distancia de 2 m de las esquinas del edificio, utilizando anclajes de media espiga. Se respetarán las juntas estructurales del edificio.

En la cámara ventilada, se colocarán separadores entre placas de hiladas sucesivas para dejar juntas abiertas de anchura mayor que 5 mm y ventilar así la cámara. El espesor de la cámara será conforme al proyecto y estará comprendido entre 3 cm y 10 cm. Se comprobará que no se acumulen restos de mortero en la cámara que reduzcan su espesor. Para evacuar el agua que pueda entrar en la cámara, se fijará un babero a la hoja exterior en las zonas donde la cámara se interrumpa con dinteles, forjados, etc, atendiendo al CTE DB HS 1.

En las fachadas ventiladas con aislante, los orificios que deben practicarse en el aislante para el montaje de los anclajes puntuales se rellenarán posteriormente con proyectores portátiles del mismo aislamiento o recortes del mismo adheridos con colas compatibles.

En las fachadas constituidas por un material poroso, se realizará un zócalo con un material cuyo coeficiente de succión sea menor que el 3 %, de altura mínima 30 cm, y que cubra la barrera impermeable dispuesta entre el muro y la fachada, atendiendo al CTE DB HS 1.

Además, en los zócalos, por ser las zonas más sensibles a las agresiones del tráfico urbano, será recomendable la solución de piezas de mayor espesor recibidas con morteros. Las juntas tendrán un espesor mínimo de 6 mm, y se rellenarán con mortero plástico y elástico.

Condiciones de terminación

La unión del zócalo con la fachada en su parte superior deberá sellarse o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

En caso de que la carpintería esté aplomada al trasdós del aplacado, no se sellarán las juntas perimetrales entre carpintería y aplacado.

- Enfoscados, guarnecidos y enlucidos

Condiciones previas

Soportes

Enfoscados:

Compatibilidad con los componentes del mortero, tanto de sus características físicas como mecánicas: evitar reacciones entre el yeso del soporte y el cemento de componente de mortero. Las resistencias mecánicas del mortero, o sus coeficientes de dilatación, no serán superiores a los del soporte.

Estabilidad (haber experimentado la mayoría de las retracciones). No degradable. Resistencia a la deformación.

Porosidad y acciones capilares suficientes para conseguir la adhesión del mortero.

Capacidad limitada de absorción de agua.

Grado de humedad: si es bajo, según las condiciones ambientales, se mojará y se esperará a que absorba el agua; si es excesivo, no estará saturado para evitar falta de adherencia y producción de eflorescencias superficiales.

Limpieza. Exento de polvo, trazas de aceite, etc. que perjudiquen la adherencia del mortero.

Rugosidad. Si no la tiene, se creará mediante picado o colocación con anclajes de malla metálica o plástico.

Regularidad. Si carece de ella, se aplicará una capa niveladora de mortero con rugosidad suficiente para conseguir adherencia; asimismo habrá endurecido y se humedecerá previamente a la ejecución del enfoscado

Libre de sales solubles en agua (sulfatos, portlandita, etc.).

La fábrica soporte se dejará a junta degollada, barriéndose y regándose previamente a la aplicación del mortero. Si se trata de un paramento antiguo, se rascará hasta descascarillarlo.

Se admitirán los siguientes soportes para el mortero: fábricas de ladrillos cerámicos o sílico-calcáreos, bloques o paneles de hormigón, bloques cerámicos.

No se admitirán como soportes del mortero: los hidrofugados superficialmente o con superficies vitrificadas, pinturas, revestimientos plásticos o a base de yeso.

Guarnecidos:

La superficie a revestir con el guarnecido estará limpia y humedecida. El guarnecido sobre el que se aplique el enlucido estará fraguado y tener consistencia suficiente para no desprenderse al aplicar éste. La superficie del guarnecido estará, además, rayada y limpia.

Revocos:

Revoco con mortero hecho en obra de cemento o de cal: la superficie del enfoscado sobre el que se va a revocar estará limpia y humedecida y el mortero del enfoscado habrá fraguado.

Revoco con mortero preparado: en caso de realizarse sobre enfoscado, éste se limpiará y humedecerá. Si se trata de revoco monocapa, el soporte será rugoso para facilitar la adherencia; asimismo garantizará resistencia, estabilidad, planeidad y limpieza. Si la superficie del soporte fuera excesivamente lisa se procederá a un “repicado” o a la aplicación de una imprimación adecuada (sintética o a base de cemento). Los soportes que mezclen elementos de distinto acabado se tratarán para regularizar su distinta absorción. Cuando el soporte sea muy absorbente se tratará con una imprimación previa que puede ser una emulsión añadida al agua de amasado.

El revoco con mortero preparado monocapa no se colocará sobre soportes incompatibles con el material (por ejemplo de yeso), ni sobre soportes no adherentes,

como amianto - cemento o metálicos. Los puntos singulares de la fachada (estructura, dinteles, cajas de persiana) requieren un refuerzo o malla de fibra de vidrio, de poliéster o metálica.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión electrolítica entre el material de revestimiento y metales, se adoptarán las medidas adecuadas de aislamiento y protección del contacto entre ambos, aunque exista compatibilidad química, de forma que se evite el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión en los puntos de contacto entre ambos. En especial se observarán las prescripciones del CTE DB SE A, Apartado de durabilidad.

Enfoscados:

En fachadas, cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, será químicamente compatible con el aislante, atendiendo al CTE DB HS 1.

No son aptas para enfoscar las superficies de yeso, ni las realizadas con resistencia análoga o inferior al yeso. Tampoco lo son las superficies metálicas que no hayan sido forradas previamente con piezas de arcilla cocida.

Será recomendable el empleo de cementos resistentes a los sulfatos, para disminuir el riesgo de reacción con los iones sulfato procedentes de sales solubles en el agua, de posible existencia dentro de la obra de fábrica, origen de expansiones y fisuraciones.

En caso de que el mortero incorpore armaduras, el contenido de iones cloruro en el mortero fresco no excederá del 0,1% de la masa de cemento seco.

Para evitar la aparición de eflorescencias: se controlará el contenido de nitratos, sulfatos, cloruros alcalinos y de magnesio, carbonatos alcalinos, e hidróxido de calcio, todos ellos solubles en el agua de la obra de fábrica o su entorno. Asimismo, se

controlarán los factores que permitan la presencia de agua en la fábrica (humectación excesiva, encharcamientos y protección inadecuada).

No se emplearan áridos que contengan sulfuros.

Guarnecidos:

No se revestirán con yeso los paramentos de locales en los que la humedad relativa habitual sea superior al 70%, los locales que frecuentemente hayan de ser salpicados por agua, como consecuencia de la actividad desarrollada, las superficies metálicas, sin previamente revestirlas con una base acorde con el revestimiento, las superficies de hormigón realizadas con encofrado metálico si previamente no se han dejado rugosas mediante rayado o salpicado con mortero.

Ha de prevenirse la corrosión del acero mediante una estrategia global que considere en forma jerárquica al edificio en su conjunto y especialmente, los detalles, evitando el contacto directo con yesos, etc.

Ejecución

En general:

Se atenderán las prescripciones del CTE DB HS 1.

Las juntas de dilatación de la hoja principal, tendrán un sellante sobre un relleno introducido en la junta, que quedará enrasado con el paramento sin enfoscar.

En muros de sótano en contacto con el terreno, según el tipo de muro, de impermeabilización y el grado de impermeabilidad exigido, se revestirá su cara interior con una capa de mortero hidrófugo sin revestir.

En fachadas, en función de la existencia o no de revestimiento exterior y del grado de impermeabilidad, se exigirá una resistencia (media, alta o muy alta) según las prescripciones del CTE DB HS 1.

Las interrupciones de la hoja principal con forjados intermedios y con pilares atenderán las prescripciones del CTE DB HS 1.

Condiciones del revestimiento hidrófugo de mortero: el paramento donde se va aplicar el revestimiento estará limpio. Se aplicarán al menos cuatro capas de revestimiento de espesor uniforme y el espesor total no será mayor que 2 cm. En los encuentros se solaparán las capas del revestimiento al menos 25 cm.

La impermeabilización de muros se atendrá a las prescripciones del CTE DB HS 1.

Encuentro de la cubierta con un paramento vertical. Para que el agua de las precipitaciones o la que se deslice por el paramento no se filtre por el remate superior de la impermeabilización, éste se realizará atendiendo a las prescripciones del CTE DB HS 1.

- Pinturas

Condiciones previas

Soporte

Inmediatamente antes de comenzar a pintar se comprobará que las superficies cumplen los requisitos del fabricante.

El soporte estará limpio de polvo y grasa y libre de adherencias o imperfecciones. Para poder aplicar impermeabilizantes de silicona sobre fábricas nuevas, habrán pasado al menos tres semanas desde su ejecución.

En soportes de madera, el contenido de humedad será el de equilibrio higroscópico acorde con el lugar de exposición.

Si se usan pinturas de disolvente orgánico las superficies a recubrir estarán secas; en el caso de pinturas de cemento, el soporte estará humedecido.

Estarán recibidos y montados cercos de puertas y ventanas, canalizaciones, instalaciones, bajantes, etc.

Según el tipo de soporte a revestir, se considerará:

Superficies de yeso, cemento, albañilería y derivados: se eliminarán las eflorescencias salinas y la alcalinidad con un tratamiento químico; asimismo se rascarán las manchas superficiales producidas por moho y se desinfectará con fungicidas. Las manchas de humedades internas que lleven disueltas sales de hierro, se aislarán con productos adecuados.

Superficies de madera: en caso de estar afectada de hongos o insectos se tratará con productos fungicidas, asimismo se sustituirán los nudos mal adheridos por cuñas de madera sana y se sangrarán aquellos que presenten exudado de resina. Se realizará una limpieza general de la superficie y se comprobará el contenido de humedad. Se sellarán los nudos mediante goma laca dada a pincel, asegurándose que haya penetrado en las oquedades de los mismos y se lijarán las superficies.

Superficies metálicas: se realizará una limpieza general de la superficie. Si se trata de hierro se realizará un rascado de óxidos mediante cepillo metálico, seguido de una limpieza manual de la superficie. Se aplicará un producto que desengrase a fondo de la superficie.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Tanto en interiores como en exteriores la pintura a aplicar acreditará su compatibilidad con la naturaleza del soporte.

Ejecución

La temperatura ambiente no será mayor de 28 ºC a la sombra ni menor de 12 ºC durante la aplicación del revestimiento. El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación. En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido. No se pintará con viento o corrientes de aire por posibilidad de no poder realizar los empalmes correctamente ante el rápido secado de la pintura.

Se dejarán transcurrir los tiempos de secado especificados por el fabricante. Asimismo se evitarán, en las zonas próximas a los paramentos en periodo de secado, la manipulación y trabajo con elementos que desprendan polvo o dejen partículas en suspensión.

Condiciones de terminación

Se comprobará la calidad de las superficies pintadas en cuanto a grosor de película, uniformidad de coloración y textura, según prescripción de proyecto.

Escuela Politécnica Superior de Jaén

Grado en Ingeniería Mecánica

UNIVERSIDAD DE JAÉN
Escuela Politécnica Superior de Jaén

PROYECTO DE CÁLCULO ESTRUCTURAL DE UNA CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL

MEDICIONES

MEDICIONES

NAVE INDUSTRIAL PARA ALMACENAMIENTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO C01 MOVIMIENTO DE TIERRAS						
01.01	**M2**				**DESB. Y LIMP. TERRENO A MÁQUINA**		
	M2. Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.						
	Superficie zona de actuación	1	2.769,85			2.769,85	
							2.769,85
01.02	**M3**				**EXCAV. MECÁNICA TERRENO FLOJO**		
	M3. Excavación a cielo abierto, en terreno de consistencia floja, con retro-giro de 20 toneladas de 1,50 m3. de capacidad de cazo, con extracción de tierra a los bordes, en vaciado, i/p.p. de costes indirectos.						
	Excavación hasta cota de explanación	1	2.769,85		1,50	4.154,78	
	REBAJE SOLERAS						
	Nave	1	1.416,02		0,35	495,61	
	Ext. Nave (-10 cm)	1	1.353,83		0,45	609,22	
							5.259,61
01.03	**M3**				**EXCAV. MECÁN. POZOS Y ZANJAS T. FLOJO**		
	M3. Excavación, con retroexcavadora, de terreno de consistencia floja, en apertura de pozos y zanjas, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.						
	PÓRTICO 1						
	Zápata 1.A.	1	1,40	1,40	1,10	2,16	
	Zápata 1.B.	1	1,80	1,80	2,15	6,97	
	Zápata 1.C.	1	1,80	1,80	2,15	6,97	
	Zápata 1.D.	1	1,80	1,80	2,15	6,97	
	Zápata 1.E.	1	1,80	1,80	2,15	6,97	
	Zápata 1.F.	1	1,40	1,40	1,10	2,16	
	PÓRTICO 2						
	Zápata 2.A.	1	1,95	1,95	1,10	4,18	
	Zápata 2.B.	1	1,10	1,10	1,10	1,33	
	Zápata 2.C.	1	1,10	1,10	1,10	1,33	
	Zápata 2.D.	1	1,10	1,10	1,10	1,33	
	Zápata 2.E.	1	1,10	1,10	1,10	1,33	
	Zápata 2.F.	1	1,95	1,95	1,10	4,18	
	PÓRTICO 3						
	Zápata 3.A.	1	2,75	2,75	1,10	8,32	
	Zápata 3.F.	1	2,75	2,75	1,10	8,32	
	PÓRTICO 4						
	Zápata 4.A.	1	2,75	2,75	1,10	8,32	
	Zápata 4.F.	1	2,75	2,75	1,10	8,32	
	PÓRTICO 5						
	Zápata 5.A.	1	2,75	2,75	1,10	8,32	
	Zápata 5.F.	1	2,75	2,75	1,10	8,32	
	PÓRTICO 6						
	Zápata 6.A.	1	2,75	2,75	1,10	8,32	
	Zápata 6.F.	1	2,75	2,75	1,10	8,32	
	PÓRTICO 7						
	Zápata 7.A.	1	2,75	2,75	1,10	8,32	
	Zápata 7.F.	1	2,75	2,75	1,10	8,32	
	PÓRTICO 8						
	Zápata 8.A.	1	2,75	2,75	1,10	8,32	
	Zápata 8.F.	1	2,75	2,75	1,10	8,32	
	PÓRTICO 9						
	Zápata 9.A.	1	2,75	2,75	1,10	8,32	
	Zápata 9.F.	1	2,75	2,75	1,10	8,32	
	PÓRTICO 10						
	Zápata 10.A.	1	2,00	2,00	1,10	4,40	
	Zápata 10.B.	1	3,00	3,00	1,10	9,90	
	Zápata 10.C.	1	3,00	3,00	1,10	9,90	

MEDICIONES

NAVE INDUSTRIAL PARA ALMACENAMIENTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Zápata 10.D.	1	3,00	3,00	1,10	9,90	

MEDICIONES

NAVE INDUSTRIAL PARA ALMACENAMIENTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Zápata 10.E.	1	3,00	3,00	1,10	9,90	
	Zápata 10.F.	1	2,00	2,00	1,10	4,40	
	ZUNCHOS						
	EJE A	1	54,00	0,50	0,60	16,20	
	EJE F	1	54,00	0,50	0,60	16,20	
	EJE B	1	6,00	0,50	0,60	1,80	
	EJE C	1	6,00	0,50	0,60	1,80	
	EJE D	1	6,00	0,50	0,60	1,80	
	EJE E	1	6,00	0,50	0,60	1,80	
	PÓRTICO 1	1	26,00	0,50	0,60	7,80	
	PÓRTICO 2	1	26,00	0,50	0,60	7,80	
	PÓRTICO 10		26,00	0,50	0,60		
							265,96
01.04	**M3**					**TRANSP. TIERRAS < 10 KM. CARG. MEC.**	
	M3. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un recorrido total de hasta 10 Km., en camión volquete de 10 Tm., i/carga por medios mecánicos y p.p. de costes indirectos.						
	Desbroce y Limpieza	1,15	2.769,85		0,05	159,27	
	Explanación 15% esponjamiento	1,15	5.259,61			6.048,55	
	Pozos 15% esponjamiento	1,15	210,76			242,37	
	Zanjas 15% esponjamiento	1,15	55,20			63,48	
							6.513,67

MEDICIONES

NAVE INDUSTRIAL PARA ALMACENAMIENTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO C02 CIMENTACIÓN						
02.01	**m3 HORMIGÓN EN MASA HM-20/P/40/I EN CIMIENTOS**						
	Hormigón en masa HM-20/P/40/I, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm, en cimientos, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de vibrado; según instrucción EHE y CTE. Medido el volumen teórico ejecutado.						
	HORMIGÓN DE LIMPIEZA						
	ZAPATAS						
	PÓRTICO 1						
	Zápata 1.A.	1	1,40	1,40	0,10	0,20	
	Zápata 1.B.	1	1,80	1,80	0,10	0,32	
	Zápata 1.C.	1	1,80	1,80	0,10	0,32	
	Zápata 1.D.	1	1,80	1,80	0,10	0,32	
	Zápata 1.E.	1	1,80	1,80	0,10	0,32	
	Zápata 1.F.	1	1,40	1,40	0,10	0,20	
	PÓRTICO 2						
	Zápata 2.A.	1	1,95	1,95	0,10	0,38	
	Zápata 2.B.	1	1,10	1,10	0,10	0,12	
	Zápata 2.C.	1	1,10	1,10	0,10	0,12	
	Zápata 2.D.	1	1,10	1,10	0,10	0,12	
	Zápata 2.E.	1	1,10	1,10	0,10	0,12	
	Zápata 2.F.	1	1,95	1,95	0,10	0,38	
	PÓRTICO 3						
	Zápata 3.A.	1	2,75	2,75	0,10	0,76	
	Zápata 3.F.	1	2,75	2,75	0,10	0,76	
	PÓRTICO 4						
	Zápata 4.A.	1	2,75	2,75	0,10	0,76	
	Zápata 4.F.	1	2,75	2,75	0,10	0,76	
	PÓRTICO 5						
	Zápata 5.A.	1	2,75	2,75	0,10	0,76	
	Zápata 5.F.	1	2,75	2,75	0,10	0,76	
	PÓRTICO 6						
	Zápata 6.A.	1	2,75	2,75	0,10	0,76	
	Zápata 6.F.	1	2,75	2,75	0,10	0,76	
	PÓRTICO 7						
	Zápata 7.A.	1	2,75	2,75	0,10	0,76	
	Zápata 7.F.	1	2,75	2,75	0,10	0,76	
	PÓRTICO 8						
	Zápata 8.A.	1	2,75	2,75	0,10	0,76	
	Zápata 8.F.	1	2,75	2,75	0,10	0,76	
	PÓRTICO 9						
	Zápata 9.A.	1	2,75	2,75	0,10	0,76	
	Zápata 9.F.	1	2,75	2,75	0,10	0,76	
	PÓRTICO 10						
	Zápata 10.A.	1	2,00	2,00	0,10	0,40	
	Zápata 10.B.	1	3,00	3,00	0,10	0,90	
	Zápata 10.C.	1	3,00	3,00	0,10	0,90	
	Zápata 10.D.	1	3,00	3,00	0,10	0,90	
	Zápata 10.E.	1	3,00	3,00	0,10	0,90	
	Zápata 10.F.	1	2,00	2,00	0,10	0,40	
	ZUNCHOS						
	EJE A	1	54,00	0,50	0,10	2,70	
	EJE F	1	54,00	0,50	0,10	2,70	
	EJE B	1	6,00	0,50	0,10	0,30	
	EJE C	1	6,00	0,50	0,10	0,30	
	EJE D	1	6,00	0,50	0,10	0,30	
	EJE E	1	6,00	0,50	0,10	0,30	
	PÓRTICO 1	1	26,00	0,50	0,10	1,30	
	PÓRTICO 2	1	26,00	0,50	0,10	1,30	
	PÓRTICO 10		26,00	0,50	0,10		
							27,16

MEDICIONES

NAVE INDUSTRIAL PARA ALMACENAMIENTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
02.02	**M3**			**HOR. HA-25/P/20/ IIa ZAP. Y ZAN. V. M.**			
	M3. Hormigón armado HA-25/P/20/ IIa N/mm2, con tamaño máximo del árido de 20mm., elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, i/armadura B-400 S (40 Kgs/m3), vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.						
	PÓRTICO 1						
	Zápata 1.A.	1	1,40	1,40	1,00	1,96	
	Zápata 1.B.	1	1,80	1,80	2,05	6,64	
	Zápata 1.C.	1	1,80	1,80	2,05	6,64	
	Zápata 1.D.	1	1,80	1,80	2,05	6,64	
	Zápata 1.E.	1	1,80	1,80	2,05	6,64	
	Zápata 1.F.	1	1,40	1,40	1,00	1,96	
	PÓRTICO 2						
	Zápata 2.A.	1	1,95	1,95	1,00	3,80	
	Zápata 2.B.	1	1,10	1,10	1,00	1,21	
	Zápata 2.C.	1	1,10	1,10	1,00	1,21	
	Zápata 2.D.	1	1,10	1,10	1,00	1,21	
	Zápata 2.E.	1	1,10	1,10	1,00	1,21	
	Zápata 2.F.	1	1,95	1,95	1,00	3,80	
	PÓRTICO 3						
	Zápata 3.A.	1	2,75	2,75	1,00	7,56	
	Zápata 3.F.	1	2,75	2,75	1,00	7,56	
	PÓRTICO 4						
	Zápata 4.A.	1	2,75	2,75	1,00	7,56	
	Zápata 4.F.	1	2,75	2,75	1,00	7,56	
	PÓRTICO 5						
	Zápata 5.A.	1	2,75	2,75	1,00	7,56	
	Zápata 5.F.	1	2,75	2,75	1,00	7,56	
	PÓRTICO 6						
	Zápata 6.A.	1	2,75	2,75	1,00	7,56	
	Zápata 6.F.	1	2,75	2,75	1,00	7,56	
	PÓRTICO 7						
	Zápata 7.A.	1	2,75	2,75	1,00	7,56	
	Zápata 7.F.	1	2,75	2,75	1,00	7,56	
	PÓRTICO 8						
	Zápata 8.A.	1	2,75	2,75	1,00	7,56	
	Zápata 8.F.	1	2,75	2,75	1,00	7,56	
	PÓRTICO 9						
	Zápata 9.A.	1	2,75	2,75	1,00	7,56	
	Zápata 9.F.	1	2,75	2,75	1,00	7,56	
	PÓRTICO 10						
	Zápata 10.A.	1	2,00	2,00	1,00	4,00	
	Zápata 10.B.	1	3,00	3,00	1,00	9,00	
	Zápata 10.C.	1	3,00	3,00	1,00	9,00	
	Zápata 10.D.	1	3,00	3,00	1,00	9,00	
	Zápata 10.E.	1	3,00	3,00	1,00	9,00	
	Zápata 10.F.	1	2,00	2,00	1,00	4,00	
	ZUNCHOS						
	EJE A	1	54,00	0,50	0,50	13,50	
	EJE F	1	54,00	0,50	0,50	13,50	
	EJE B	1	6,00	0,50	0,50	1,50	
	EJE C	1	6,00	0,50	0,50	1,50	
	EJE D	1	6,00	0,50	0,50	1,50	
	EJE E	1	6,00	0,50	0,50	1,50	
	PÓRTICO 1	1	26,00	0,50	0,50	6,50	
	PÓRTICO 2	1	26,00	0,50	0,50	6,50	
	PÓRTICO 10		26,00	0,50	0,50		
							238,76

MEDICIONES

NAVE INDUSTRIAL PARA ALMACENAMIENTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
02.03	**Ud**	**ARQUETA DE CONEXIÓN DE PUESTA A TIERRA DE 38x50x25 cm**					
	Arqueta de conexión de puesta a tierra de 38x50x25cm formada por fábrica de ladrillo macizo de medio pie de espesor, solera de hormigón HM-20 y tapa de hormigón HM-20 con cerco de perfil laminado L 60.6, tubo de fibrocemento de 60 mm de diámetro interior y punto de puesta a tierra, incluso excavación, relleno y conexiones; construida según REBT. Medida la cantidad ejecutada.						
		1				1,00	
							1,00
02.04	**MI TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA**						
	MI. Toma de tierra a estructura en terreno calizo ó de rocas eruptivas para edificios, con cable de cobre desnudo de 1x35 m2 electrodos cobrizados de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud con conexión mediante soldadura aluminotérmica. ITC-BT 18						
	Toma tierra	2	54,00			108,00	
		3	26,00			78,00	
							186,00
02.05	**Ud**	**TOMA DE TIERRA (PICA)**					
	Ud. Toma tierra con pica cobrizada de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre desnudo de 1x35 mm2. conexionado mediante soldadura aluminotérmica. ITC-BT 18						
	EJE A	1				1,00	
	EJE F	1				1,00	
							2,00
02.06	**M3**	**SUB-BASE DE ZAHORRA NATURAL**					
	M3. Subase de zahorra natural, realizada con medios mecánicos, incluso compactado y refino de base,relleno en tongadas de 25 cm comprendido extendido, regado y compactado al 95% proctor. Medido el volumen teórico ejecutado.						
	Nave y Resto de Parcela	1	2.769,85		0,25	692,46	
							692,46
02.07	**M2**	**PAV. IND. CONT. RODASOL COPSA 15 cm.**					
	M2. Pavimento continuo de hormigón HM-25/P/20, de 20 cm. de espesor, armado con malla de acero 15x15 cm. y Ø 6 y lámina de polietileno, galga 400, entre base compactada y hormigón, i/suministro de éste, extendido, regleado, vibrado y nivelado, fratasado mecánico de la superficie, suministro e incorporación en el hormigón fresco de 4 Kg/m2 de RODASOL CUARZO de Copsa, pulimentado mecánico, suministro y aplicación de líquido de curado PRECURING-D de Copsa, y aserrado mecánico de las juntas de retracción con disco de diamante encuadrando paños de 6x6 m., encofrado de juntas de construcción, refuerzos, en su caso, con acero Ø 12, suministro y colocación de poliestireno expandido de 1 cm. de espesor en encuentros con paramentos verticales, sellado de juntas con masilla de poliuretano de elasticidad permanente COPSAFLEX 11-C, y replanteo general del pavimento.						
	Nave y Resto de Parcela	1	2.769,85			2.769,85	
							2.769,85
02.08	**M2**	**DOS HILADAS LADRILLO MACIZO 1/2 PIE RECIBO DE PLACA**					
	M2. Citara de ladrillo macizo de 24x11,5x10 cm, a cara vista, recibido con mortero de cemento M5 (1:6), con plastificante, incluso avitolado de juntas; construida según CTE. Medida deduciendo huecos.						
	Perimetral Nave	2	54,00		0,20	21,60	
		2	26,00		0,20	10,40	
							32,00
02.09	**M3**	**CONTROL CALIDAD CIMENTAC. C. N**					
	M3. Control de calidad de cimentaciones en condiciones normales, incluyendo tomas de muestra de hormigón fresco, fabricación de probetas cilíndricas 15x30 cm. transporte, curado, refrendado, rotura						

MEDICIONES

NAVE INDUSTRIAL PARA ALMACENAMIENTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	y ensayo a tracción de probetas de acero, i/desplazamiento del equipo de control y redacción del informe. (Por m3 de hormigón en cimentaciones).						
	ZAPATAS	1	192,76			192,76	
	ZUNCHOS	1	46,00			46,00	
							238,76

MEDICIONES

NAVE INDUSTRIAL PARA ALMACENAMIENTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO C03 ESTRUCTURA METÁLICA Y FORJADO						
03.01	**Kg**					**ACERO S275 EN ESTRUCTURAS**	
	Kg. Acero laminado S275 en perfiles para vigas, pilares y correas, con una tensión de rotura de 410 N/mm2, unidas entre sí mediante soldadura con electrodo básico i/p.p. despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo totalmente montado, según CTE/ DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992.						
	HEB-400	1	151,52		155,00	23.485,60	
	HEB-240	1	36,00		83,20	2.995,20	
	HEA-240	1	39,02		60,30	2.352,91	
	HEA-260	1	62,11		68,20	4.235,90	
	HEA-280	1	43,17		76,40	3.298,19	
	IPN-240	1	18,00		36,20	651,60	
	IPN-260	1	52,00		41,90	2.178,80	
	IPN-180	1	27,00		21,90	591,30	
	IPN-120	1	1,40		11,20	15,68	
	IPN-100	1	6,00		8,30	49,80	
	IPE-180	1	84,00		18,80	1.579,20	
	RC-IPE-550	1	315,84		106,00	33.479,04	
	DIAM-20	1	538,96		2,47	1.331,23	
	PLACAS ANCLAJE						
	Pletinas espesor 30 mm	1	3.045,02			3.045,02	
	Pletinas espesor 12 mm	1	678,24			678,24	
	Pletinas espesor 10 mm	1	62,80			62,80	
	Pletinas espesor 8 mm	1	57,79			57,79	
	DESPUNTES	1	0,03		80.089,30	2.402,68	
	ZANCAS ESCALERA						
	UPN-160	1	28,20		18,80	530,16	
							83.021,14
03.02	**Kg**					**ESTRUCT. PERF. CORREAS U EN FRÍO**	
	Kg. Correa de chapa conformada en frío tipo C, calidad S235, con una tensión de rotura de 470 N/mm2, totalmente colocada y montada, i/ p.p. despuntes y piezas de montaje según CTE/ DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992.						
	CF-275.4	1	1.188,00		14,30	16.988,40	
							16.988,40
03.03	**M2**					**HUECO FORJADO/ZUNCHOS**	
	M2. Formación de hueco en forjado para instalación de ventana de tejado, escaleras, etc., colocando zuncho perimetral como recercado y apoyo de viguetas, i/encofrado necesario y elementos auxiliares.						
	Zona escalera y ascensor	1	11,00			11,00	
							11,00
03.04	**Kg**					**PINTURA ESMALTE ESTRUCTURA**	
	Kg. Pintura sobre perfiles laminados, con una mano de minio de plomo electrolítico y dos manos de esmalte Kilate de Procolor o similar. (precio por kilo de perfiles metálicos).						
		1	0,03		83.000,00	2.490,00	
							2.490,00
03.05	**M2**					**FORJADO PLACA PREF. FARLAP 20+5**	
	M2. Forjado 20+5 cm., formado a base de placas prefabricadas FARLAP de 1,20 m. de anchura y 20 cms. de canto s/ detalle y capa de compresión de 5 cm. de HA-25/P/20/ IIa N/mm2, con tamaño máximo del árido de 20 mm., elaborado en central, con p.p. de zunchos, i/armadura con acero B-500 S en refuerzo de zona de negativos (3,36 Kg/m2.), conectores y mallazo de reparto, encofrado y desencofrado, totalmente terminado según EHE-08. (Carga total 650 Kg/m2.).						
	Entreplanta oficinas	1	165,69			165,69	

MEDICIONES

NAVE INDUSTRIAL PARA ALMACENAMIENTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	A deducir hueco escalera	-1	11,00			-11,00	
							154,69

MEDICIONES

NAVE INDUSTRIAL PARA ALMACENAMIENTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO C04 CUBIERTA						
04.01	**M2**			**CUB. PANEL NERV.30 (LAC+AISL+GALV)**			
	M2. Cubierta completa formada por panel de 30 mm. de espesor total conformado con doble chapa de acero de 0.5 mm. de espesor, perfil nervado tipo de Aceralia o similar, lacado al exterior y galvanizado el interior, con relleno intermedio de espuma de poliuretano; panel anclado a la estructura mediante ganchos o tornillos autorroscantes, i/p.p. de tapajuntas, remates, piezas especiales de cualquier tipo, medios auxiliares.						
	FALDONES	2	54,00	13,02		1.406,16	
	Deducir Lucernarios	-1	179,48			-179,48	
							1.226,68
04.02	**MI REMATE CHAPA GALV. ENC. CUB/FACH.**						
	MI. Remate de chapa galvanizada en encuentro de cubierta con paramentos verticales, i/p.p. de costes indirectos.						
	Remate Coronación Panel	2	54,00			108,00	
	Remate Cumbrera y Parametros Verticales	1	54,00			54,00	
		4	13,02			52,08	
							214,08
04.03	**M2**				**LUCER. POLI. "1 AGUA"**		
	M2. Lucernario de Policarbonato a "1 agua" con cuatro canales para ventilación y drenaje, juntas EPDM, tornillería de acero inoxidable, vidrio 6/12/3+3, i/recibido y p.p. de costes indirectos.						
		14	12,82			179,48	
							179,48
04.04	**MI CANALÓN CHAPA LISA ACERO GALVANIZADO**						
	MI. Canalón de chapa lisa de acero galvanizado de 0,6 mm de espesor, con desarrollo mínimo de 50 cm, incluso p.p. de solapes, accesorios de fijación y juntas de estanqueidad. Medido en verdadera magnitud.						
	FALDONES	2	54,00			108,00	
							108,00

MEDICIONES

NAVE INDUSTRIAL PARA ALMACENAMIENTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO C05 FACHADA Y CERRAMIENTOS						
05.01	**M2**			**PANEL SCHOKBENTON salida molde/16**			
	M2. Panel de cerramiento sandwich tipo SCHOKBENTON con acabado salida molde de 16 cm. de espesor para colocar, color gris.						
	LATERALES	2	54,00	9,80		1.058,40	
	deducir huecos	-1	0,92	1,20		-1,10	
		-1	5,70	4,30		-24,51	
		-1	5,70	2,58		-14,71	
		-1	1,20	1,20		-1,44	
	FRONTAL Y TRASERA	2	25,90	9,80		507,64	
		2	12,95	2,20		56,98	
	deducir huecos	-2	5,70	4,30		-49,02	
		-3	2,00	1,75		-10,50	
		-1	1,20	2,63		-3,16	
		-4	0,60	0,90		-2,16	
		-3	4,70	2,58		-36,38	
		-1	5,70	2,58		-14,71	
							1.465,33
05.02	**M2**			**FACH. LUXALÓN PANEL SAND. MODU.**			
	M2. Cerramiento formado por panel sandwich acabado en aluminio, con aislamiento interior de poliuretano, cantos de PVC con junta aislante de neopreno, fijado mediante piezas especiales, i/ replanteo, aplomado, recibido de cercos, colocación de canalizaciones, recibido de cajas, elementos de remate, piezas especiales y limpieza.						
	FACHADA FRONTAL	1	26,23	12,00		314,76	
	FACHADA LATERAL	2	6,12	12,00		146,88	
	Deducir huecos	-1	1,20	2,63		-3,16	
		-3	2,00	1,75		-10,50	
		-4	0,60	0,90		-2,16	
		-1	5,70	4,30		-24,51	
		-2	5,70	2,58		-29,41	
		-3	4,70	2,58		-36,38	
		-1	1,20	1,20		-1,44	
							354,08
05.03	**M2**			**MURO CORTINA DE ALUMINIO**			
	M2. Muro cortina de aluminio realizado mediante el sistema de tapetas; cerramiento compuesto de un 60% de superficie opaca (antepechos sin acristalamiento exterior, cantos de forjado y falsos techos) y un 40% de superficie transparente (32% fija con luna sin templar por el exterior y 8% de ventanas con doble acristalamiento).						
	ALZADO FRONTAL	1	5,70	2,58		14,71	
		3	4,70	2,58		36,38	
	LATERAL IZQ.	1	5,70	2,58		14,71	
							65,80

MEDICIONES

NAVE INDUSTRIAL PARA ALMACENAMIENTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO C06 ALBAÑILERÍA						
06.01	**M2**			**CERRAM. BLOQ. TERMOARCILLA 19 CM.**			
	M2. Fábrica de 19 cm. de espesor con bloque cerámico de arcilla aligerada machiembrado (Termoarcilla) de medidas 30x19x19 cm., sentado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río 1/4 (M-80) para posterior terminación, i/p.p. de roturas, replanteo, aplomado y nivelación, según NTE-FFL y NBE FL-90.						
	División Oficinas-Nave						
	Planta Baja	2	9,72		4,65	90,40	
		2	6,00		4,65	55,80	
		2	1,50		4,65	13,95	
	Deducir huecos	-1	1,70		2,05	-3,49	
		-2	0,82		2,05	-3,36	
	Entreplanta	1	26,00		3,80	98,80	
							252,10
06.02	**M2**			**TABICÓN LADRILLO H/D 25x12x9 cm.**			
	M2. Tabique de ladrillo hueco doble 25x12x9 cm. recibido con mortero de cemento y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, i/ replanteo, roturas, humedecido de las piezas y limpieza.						
	Cerramiento Ascensor	4	1,77		9,00	63,72	
							63,72
06.03	**M2**			**TABIQUE PLADUR-METAL 76/600 1WA**			
	M2. Tabique autoportante 15+46+15, formado por una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado de 46 cm. de ancho a base de montantes (elementos verticales) separados 600 mm. entre ellos y canales (elementos horizontales) a cada lado de la cual se atornillan una placa de yeso laminado Pladur tipo N de 15 mm. de espesor (UNE 102.023) y por el otro otra de tipo WA así mismo de 15 mm. de espesor, dando un ancho total del tabique terminado de 76 mm., incluso anclajes para suelo y techo, replanteo auxiliar, nivelación, tornillería, anclajes, recibido de cajas para mecanismos sobre la placa, encintado, tratamiento de juntas, totalmente terminado y listo para imprimar, pintar o decorar.						
	PLANTA BAJA						
	Divisiones Vestuarios	1	2,29		3,00	6,87	
		1	4,96		3,00	14,88	
		1	4,65		3,00	13,95	
		1	1,80		3,00	5,40	
		6	1,80		3,00	32,40	
	Limpieza	2	1,88		3,00	11,28	
		2	1,47		3,00	8,82	
	Deducir puertas	-7	0,72		2,05	-10,33	
		-1	0,82		2,05	-1,68	
		-1	0,72		2,05	-1,48	
	ENTREPLANTA						
	Aseos	2	1,85		3,00	11,10	
		2	2,79		3,00	16,74	
	Administración	1	2,79		3,00	8,37	
	Deducir puertas	-2	0,82		2,05	-3,36	
							112,96
06.04	**M2**			**TRASD. DIREC. PLADUR-LAN 10+30 mm.**			
	M2. Trasdosado directo de muros, con una placa de yeso laminado Pladur de 10 mm. de espesor (UNE 102.023), y 30 mm. de lana de roca en su dorso, recibida a ellos con material de agarre especial aislante, incluso replanteo auxiliar, nivelación, recibido de cajas para mecanismos sobre la placa, encintado, tratamiento de juntas, totalmente terminado y listo para imprimar, pintar o decorar.						
	PLANTA BAJA						
	Recepción	2	9,72		3,00	58,32	
		2	5,72		3,00	34,32	
	Deducir huecos	-1	1,70		2,05	-3,49	
		-1	1,20		2,63	-3,16	

MEDICIONES

NAVE INDUSTRIAL PARA ALMACENAMIENTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
		-2	2,00		1,75	-7,00	
	Vestuarios	2	9,72		3,00	58,32	
		2	1,50		3,00	9,00	

MEDICIONES

NAVE INDUSTRIAL PARA ALMACENAMIENTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
		2	5,72		3,00	34,32	
	Deducir huecos	-2	0,82		2,05	-3,36	
		-4	0,60		0,90	-2,16	
		-1	1,20		1,20	-1,44	
	ENTREPLANTA						
		2	26,00		3,00	156,00	
		2	6,00		3,00	36,00	
	Deducir huecos	-2	0,60		0,90	-1,08	
		-1	2,00		1,75	-3,50	
		-2	5,70		2,58	-29,41	
		-3	4,70		2,58	-36,38	
							295,30
06.05	**M2**					**RECIBIDO DE CERCOS EN TABIQUES**	
	M2. Recibido de cercos o precercos de cualquier material en tabiques, utilizando pasta de yeso negro, totalmente colocado y aplomado, i/p.p. de medios auxiliares.						
	PLANTA BAJA						
	Recepción	1	1,70		2,05	3,49	
		1	1,20		2,63	3,16	
		2	2,00		1,75	7,00	
	Vestuarios	4	0,60		0,90	2,16	
		1	1,20		1,20	1,44	
		7	0,72		2,05	10,33	
		3	0,82		2,05	5,04	
	ENTREPLANTA						
		2	0,60		0,90	1,08	
		1	2,00		1,75	3,50	
		2	5,70		2,58	29,41	
		3	4,70		2,58	36,38	
		2	0,82		2,05	3,36	
							106,35
06.06	**M2**					**AISLAM. TABIQUE ISOVER ACUSTILAINE-50**	
	M2. Aislamiento termoacústico de ISOVER tipo ACUSTILAINE-50, con panel semirígido de lana de roca aglomerada con ligante sintético, para tabiqueria interior y trasdosado en rehabilitación de viviendas, i/p.p. de estructura accesoria.						
	PLANTA BAJA						
	Recepción	2	9,72		3,00	58,32	
		2	5,72		3,00	34,32	
	Deducir huecos	-1	1,70		2,05	-3,49	
		-1	1,20		2,63	-3,16	
		-2	2,00		1,75	-7,00	
	Vestuarios	2	9,72		3,00	58,32	
		2	1,50		3,00	9,00	
		2	5,72		3,00	34,32	
	Deducir huecos	-2	0,82		2,05	-3,36	
		-4	0,60		0,90	-2,16	
		-1	1,20		1,20	-1,44	
	Divisiones Vestuarios	1	2,29		3,00	6,87	
		1	4,96		3,00	14,88	
		1	4,65		3,00	13,95	
		1	1,80		3,00	5,40	
		6	1,80		3,00	32,40	
	Limpieza	2	1,88		3,00	11,28	
		2	1,47		3,00	8,82	
	Deducir puertas	-7	0,72		2,05	-10,33	
		-1	0,82		2,05	-1,68	
		-1	0,72		2,05	-1,48	
	ENTREPLANTA						
		2	26,00		3,00	156,00	

MEDICIONES

NAVE INDUSTRIAL PARA ALMACENAMIENTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
		2	6,00		3,00	36,00	
	Deducir huecos	-2	0,60		0,90	-1,08	

MEDICIONES

NAVE INDUSTRIAL PARA ALMACENAMIENTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
		-1	2,00		1,75	-3,50	
		-2	5,70		2,58	-29,41	
		-3	4,70		2,58	-36,38	
	Divisiones Vestuarios	1	2,29		3,00	6,87	
		1	4,96		3,00	14,88	
		1	4,65		3,00	13,95	
		1	1,80		3,00	5,40	
		6	1,80		3,00	32,40	
	Limpieza	2	1,88		3,00	11,28	
		2	1,47		3,00	8,82	
	Deducir puertas	-7	0,72		2,05	-10,33	
		-1	0,82		2,05	-1,68	
		-1	0,72		2,05	-1,48	
	Aseos	2	1,85		3,00	11,10	
		2	2,79		3,00	16,74	
	Administración	1	2,79		3,00	8,37	
	Deducir puertas	-2	0,82		2,05	-3,36	
							488,37

MEDICIONES

NAVE INDUSTRIAL PARA ALMACENAMIENTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO C07 REVESTIMIENTOS						
07.01	**M2**			**ALIC. AZULEJO BLANCO < 20X20 C/COLA**			
	M2. Alicatado azulejo blanco hasta 20x20 cm., recibido con cemento cola, i/piezas especiales, ejecución de ingletes, rejuntado con lechada de cemento blanco, limpieza y p.p. de costes indirectos, s/NTE-RPA-3.						
	PLANTA BAJA						
	Vestuarios	2	9,72		3,00	58,32	
		2	1,50		3,00	9,00	
		2	5,72		3,00	34,32	
	Deducir huecos	-2	0,82		2,05	-3,36	
		-4	0,60		0,90	-2,16	
		-1	1,20		1,20	-1,44	
	Divisiones Vestuarios	2	2,29		3,00	13,74	
		2	4,96		3,00	29,76	
		2	4,65		3,00	27,90	
		2	1,80		3,00	10,80	
		12	1,80		3,00	64,80	
	ENTREPLANTA						
	Aseos	2	1,85		3,00	11,10	
		2	2,79		3,00	16,74	
	Deducir puertas	-2	0,82		2,05	-3,36	
							266,16
07.02	**M2**			**GUARNECIDO MAESTR. Y ENLUCIDO**			
	M2. Guarnecido maestreado con yeso grueso YG, de 12 mm. de espesor, y enlucido con yeso fino YF de 1mm. de espesor, en superficies horizontales y/o verticales, con maestras intermedias separadas 1m. y alineadas con cuerda, i/rayado del yeso tosco antes de enlucir, formación de rincones, aristas y otros remates, p.p. de guardavivos de chapa galvanizada o PVC, distribución de material en planta, limpieza posterior de tajos y p.p. de costes indirectos, s/NTE/RPG-10, 11, 12 y 13.						
	División Oficinas-Nave						
	Planta Baja	2	9,72		4,65	90,40	
		2	6,00		4,65	55,80	
		2	1,50		4,65	13,95	
	Deducir huecos	-1	1,70		2,05	-3,49	
		-2	0,82		2,05	-3,36	
	Entreplanta	1	26,00		3,80	98,80	
	Cerramiento Ascensor	4	1,77		9,00	63,72	
							315,82

MEDICIONES

NAVE INDUSTRIAL PARA ALMACENAMIENTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO C08 FALSO TECHO						
08.01	**M2**			**AISLAMIENTO TECHOS ISOVER PANEL DIN-40**			
	M2. Aislamiento techo termoacústico de ISOVER tipo PANEL DIN-40 con panel rígido de lana vidrio aglomerada con ligante sintético, en el que la cara vista esta recubierta con un film de PVC blanco pegado con cola ignífuga, siendo impermeable al vapor de agua, i/p.p. de perfileria lacada vista ú oculta.						
	PLANTA BAJA						
	Recepción	1	52,67			52,67	
	Cuarto de Limpieza	1	2,76			2,76	
	Deducir hueco escalera y ascensor	-1	11,00			-11,00	
	Vestuario Masculino	1	28,83			28,83	
	Vestuario Femenino	1	22,80			22,80	
	ENTREPLANTA						
	Aseo 1	1	2,38			2,38	
	Aseo 2	1	2,36			2,36	
	Resto entreplanta	1	143,40			143,40	
	Deducir Ascensor	-1	3,00			-3,00	
							241,20
08.02	**M2**			**TECHO MODULAR PLADUR TR-10 60x60**			
	M2. Falso techo registrable formado por placas de yeso PLADUR revestidas con vinilo blanco de 10 mm. de espesor, según U.N.E. 102-023, (PLADUR TR 10 mm.), en placas de 60x60 cm. colocadas sobre una perfilería vista de acero galvanizado, lacado en su cara vista, formada por perfiles primarios, secundarios, perfil angular de remates, piezas de cuelgue, y elementos de suspensión y fijación, así como p.p. de andamiaje y elementos de remate, según NTE-RTP.						
	PLANTA BAJA						
	Recepción	1	52,67			52,67	
	Cuarto de Limpieza	1	2,76			2,76	
	Deducir hueco escalera y ascensor	-1	11,00			-11,00	
	Vestuario Masculino	1	28,83			28,83	
	Vestuario Femenino	1	22,80			22,80	
	ENTREPLANTA						
	Aseo 1	1	2,38			2,38	
	Aseo 2	1	2,36			2,36	
	Resto entreplanta	1	143,40			143,40	
	Deducir Ascensor	-1	3,00			-3,00	
							241,20

MEDICIONES

NAVE INDUSTRIAL PARA ALMACENAMIENTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO C09 PAVIMENTOS						
09.01	**M2**			**SOLADO DE GRES (15 Eu/M2) INT. C 1/2**			
	M2. Solado de baldosa de gres (precio del material 15 euros/m2), en formato comercial, para interiores (resistencia al deslizamiento Rd s/ UNE-ENV 12633 para: a) zonas secas, CLASE 1 para pendientes menores al 6% y CLASE 2 para pendientes superiores al 6% y escaleras, b) zonas húmedas, CLASE 2 para pendientes menores al 6%), recibido con mortero de cemento y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, i/cama de 2 cm. de arena de río, p.p. de rodapié del mismo material de 7 cm., rejuntado y limpieza, s/ CTE BD SU y NTE-RSB-7.						
	PLANTA BAJA						
	Cuarto de Limpieza	1	2,76			2,76	
	Vestuario Masculino	1	28,83			28,83	
	Vestuario Femenino	1	22,80			22,80	
	ENTREPLANTA						
	Aseo 1	1	2,38			2,38	
	Aseo 2	1	2,36			2,36	
							59,13
09.02	**MI RODAPIÉ DE GRES 7 cm.**						
	MI. Rodapié de gres de 7 cm. recibido con mortero de cemento y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, i/rejuntado y limpieza, S/ CTE BD SU y NTE-RSP-16.						
	PLANTA BAJA						
	Cuarto de Limpieza	1	6,70			6,70	
	Vestuario Masculino	1	40,00			40,00	
	Vestuario Femenino	1	40,00			40,00	
	ENTREPLANTA						
	Aseo 1	1	6,28			6,28	
	Aseo 2	1	6,25			6,25	
							99,23
09.03	**M2**			**TAR. FLOT. JUNCKERS-HAYA HARMONY C1**			
	M2. Tarima maciza "Junkers" modelo Harmony, de haya prensada, de 12 mm. de espesor y 129 mm. de ancho, unida con clips especiales instalados en las ranuras de cada tabla cada 0,5 m. (aproximadamente 17 ud/m2) y colocada sobre lámina de PVC como barrera de vapor y ésta sobre una superficie nivelada (solera o forjado), i/lijado y barnizado en fábrica con 2 manos de barniz bicomponente a base de isocianato, rodapié de madera de 10x2 cm. y moldura cubre-juntas de 10x2 cm., para interiores (resistencia al deslizamiento Rd s/ UNE-ENV 12633 para zonas secas, CLASE 1 para pendientes menores al 6%), s/CTE-DB SU y NTE-RSE-11.						
	PLANTA BAJA						
	Recepción	1	52,67			52,67	
	Deducir hueco escalera y ascensor	-1	11,00			-11,00	
	ENTREPLANTA						
	Resto entreplanta	1	143,40			143,40	
	Deducir Ascensor	-1	3,00			-3,00	
							182,07
09.04	**MI RODAPIÉ DE SAPELLY 7x1 CM.**						
	MI. Rodapié en madera de Sapelly de 7x1 cm., clavado en paramento, i/cortes, ingletes y pequeño material.						
	PLANTA BAJA						
	Recepción	1	31,00			31,00	
	ENTREPLANTA						
	Resto entreplanta	1	65,00			65,00	
							96,00

MEDICIONES

NAVE INDUSTRIAL PARA ALMACENAMIENTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO C10 CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA						
10.01	**M2**					**PUERTA SECCIONAL ROPER**	
	M2. Puerta metálica seccional industrial Roper, fabricada en doble fondo de chapa grecada y prelacada blanco-gris con aislante intermedio de poliuretano inyectado (tipo ISO), equilibrada mediante muelle de torsión robusto, guías laterales y horizontales galvanizadas, incluso p.p. de herrajes de colgar y de seguridad.						
	Alzado Frontal	1	5,70		4,30	24,51	
	Alzado Trasero	1	5,70		4,30	24,51	
	Lateral Izquierdo	1	5,70		4,30	24,51	
							73,53
10.02	**Ud**					**PUERTA PEATONAL 0,80X1,95 m.**	
	Ud. Puerta peatonal de chapa plegada de 0,80x1,95 m., para acoplar a puerta seccional de chapa grecada, i/cerco, fijación, cierre y accesorios necesarios, totalmente instalada, tipo Roll-Flex o similar.						
	Puertas Secionales	3				3,00	
							3,00
10.03	**Ud**					**PUERTA CORTAF. EI2/90/C5 1H. 900 mm.**	
	Ud. Puerta resistente al fuego a partir de los datos obtenidos de los ensayos de resistencia al fuego con clasificación EI2/90/C5 según UNE EN-13501-2 (Integridad E: no transmisión de una cara a otra por llama o gases caliente; Aislamiento I: no transmisión de una cara a otra por transferencia de calor, con sufijo 2: para medición de distancias y temperaturas a tener en cuenta (100 mm/180º/100 mm); Tiempo t= 90 minutos o valor mínimo que debe cumplir tanto la integridad E como el aislamiento I; Capacidad de cierre automático C5; para uso s/ CTE (tabla 1.2 y 2.1 del DB-SI-1.1 y 1.2) siguiente: a) en paredes que delimitan sectores de incendios, con resistencia t de la puerta mitad del requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte en caso de utilizar vestíbulos de independencia; b) puertas de locales de riesgo especial (bajo, medio o alto) en comunicación con el resto del edificio; con marcado CE y certificado y declaración CE de conformidad; de una hoja abatible de 900x2000 mm. con doble chapa de acero, i/p.p. de aislamiento de fibra mineral, cerco tipo "Z" electrosoldado de 3 mm. de espesor, mecanismo de cierre atomático y herrajes de colgar y de seguridad, juntas...etc, según CTE/DB-SI 1.						
	Lateral Derecho	1				1,00	
							1,00
10.04	**Ud**					**BARRA ANTIPÁNICO PUERTA 1 HOJA**	
	Ud. Barra antipánico de sobreponer para puerta de 1 hoja con cierre alto y bajo sin acceso exterior, totalmente colocada, i/mecanismo cierrapuertas.						
	Puertas Seccionales	3				3,00	
	Puerta Lateral	1				1,00	
							4,00
10.05	**M2**					**PUERTA PASO LISA PINTAR/LACAR**	
	M2. Puerta de paso ciega con hoja lisa formada por tablero para Pintar o Lacar, rebajado y con moldura, de medidas 2030 x 725 / 625 x 35 mm. Precerco en madera de pino de 90x35 mm, cerco visto de 90x30 mm para pintar o lacar y tapajuntas de 70x10 para pintar o lacar igualmente. Con 4 pernios de latón, resbalón de petaca Tesa modelo 2005 ó similar y manivela con placa. Totalmente montada, incluso en p.p. de medios auxiliares.						
	Vestiario Masculino	1	0,82		2,05	1,68	
	Vestuario Femenino	1	0,82		2,05	1,68	
	Limpieza	1	0,72		2,05	1,48	
	Aseos	2	0,82		2,05	3,36	
	Duchas	7	0,72		2,05	10,33	
							18,53
10.06	**M2**					**PUERTA DE TUBO PERFRISA**	

MEDICIONES

NAVE INDUSTRIAL PARA ALMACENAMIENTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	M2. Puerta de entrada realizada en tubo PERFRISA formando 4 cuadros huecos por hoja para alojar cristal stadip (sin incluir) y partes fijas siguiendo el mismo diseño que la hoja, con bastidor de tubo de 70x20 mm. para las hojas abatibles y 50x20 mm. para las partes fijas y divisiones horizontales, esmaltada al horno, con zócalo opcional inferior liso de 40 cm. de altura, en chapa lisa de 1,5 mm. y barrotes verticales o aspas de tubo 40x40 para evitar el robo, i/herrajes de colgar, mínimo 4 por hoja, de seguridad y tirador de tubo de acero de 30 mm. de diámetro.						

MEDICIONES

NAVE INDUSTRIAL PARA ALMACENAMIENTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Acceso a la Nave	1	1,20		2,63	3,16	
							3,16
10.07	**M2**					**PUERTA CORR. LISA PINTAR/LACAR**	
	M2. Puerta de paso corredera ciega con hoja lisa formada por tablero para pintar o lacar, rebajado y con moldura, de medidas 2030 x 725 / 625 x 35 mm. Precerco en madera de pino de 90x35 mm, cerco visto de 90x30 mm para pintar o lacar y tapajuntas de 70x10 igualmente. Con 4 pernios de latón, resbalón de petaca Tesa modelo 2005 ó similar, guías de colgar y manivela con placa. Totalmente montada, incluso en p.p. de medios auxiliares.						
	Aseo Minusválidos	1	0,82		2,05	1,68	
							1,68
10.08	**M2**					**PUERTA CIEGA DOBLE CHAPA LISA**	
	M2. Puerta de doble chapa lisa de acero de 1 mm. de espesor, engatillada, realizada en dos bandejas, con rigidizadores de tubo rectangular, i/patillas para recibir en fábricas, y herrajes de colgar y de seguridad.						
	Acceso Recepción-Nave	1	1,70		2,05	3,49	
							3,49
10.09	**M2**					**VENT. ABATIBLE ALUM. LAC. COL. 45X45**	
	M2. Ventana en hojas abatibles de aluminio lacado en color standard, con cerco de 45x45 mm., hoja de 60x52 mm. y 1,5 mm. de espesor, para un acristalamiento máximo de 37 mm. consiguiendo una reducción del nivel acústico de 40 dB, mainel para persiana, herrajes de colgar, p.p. de cerradura Tesa o similar y costes indirectos. Homologada con Clase 4 en el ensayo de permeabilidad al aire según norma UNE-EN 1026:2000. La transmitancia máxima es de 5,7 W/m2 K y cumple en las zonas A y B, según el CTE/DB-HE 1.						
	Alzado Frontal	3	2,00		1,75	10,50	
		4	0,60		0,90	2,16	
	Lateral Izquierdo	1	1,20		1,20	1,44	
							14,10
10.10	**M2**					**MAMPARA DE ALUMINIO TECHNAL**	
	M2. Mampara de aluminio anodizado ó lacado, formado por perfiles especiales Technal, para acristalar, incluso p.p. de costes indirectos, totalmente montada.						
	Sala de Reuniones	1	5,92		3,00	17,76	
		1	4,43		3,00	13,29	
	Despacho	1	5,72		3,00	17,16	
							48,21
10.11	**M2**					**VIDRIO INCOLORO PLANILUX 6 mm**	
	M2. Acristalamiento con vidrio float incoloro PLANILUX de 6 mm de espesor, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona incolora, incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos, según NTE-FVP-8.						
	Sala de Reuniones	1	5,92		3,00	17,76	
		1	4,43		3,00	13,29	
	Despacho	1	5,72		3,00	17,16	
							48,21
10.12	**Ud**					**EQUIPO ELECTR. ROPER CORREDERA**	
	Ud. Equipo electromecánico para apertura y cierre automático de puerta de hoja corredera tipo ROPER, mediante tracción mecánica por cremallera, compuesto por motorreductor, cuadro de maniobras, célula fotoeléctrica y emisor monocanal, totalmente instalado y en funcionamiento.						
	Acceso Vehículos	1	6,00		2,10	12,60	
							12,60
10.13	**M2**					**PUERTA CANCELA ABAT. CUARTER.**	

MEDICIONES

NAVE INDUSTRIAL PARA ALMACENAMIENTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	M2. Puerta cancela metálica de hoja abatible, formada con tubo rectangular de 40x40 mm. en bastidor, con zócalo inferior de 40 cm. de altura, y cuarterones de chapa metálica preformada, con cerco de 60x40 mm., y herrajes de colgar y de seguridad.						
	Acceso Peatonal	1	1,50		2,10	3,15	
							3,15

MEDICIONES

NAVE INDUSTRIAL PARA ALMACENAMIENTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO C11 PINTURA						
11.01	**M2**					**PINTURA PLÁSTICA COLOR**	
	M2. Pintura plástica color lisa PROCOLOR mix o similar en paramentos verticales y horizontales, lavable dos manos, i/lijado y emplastecido.						
	PLANTA BAJA						
	Recepción	2	9,72	3,00		58,32	
		2	5,72	3,00		34,32	
	Deducir huecos	-1	1,70	2,05		-3,49	
		-1	1,20	2,63		-3,16	
		-2	2,00	1,75		-7,00	
	Limpieza	2	1,88	3,00		11,28	
		2	1,47	3,00		8,82	
		-1	0,72	2,05		-1,48	
	ENTREPLANTA						
		2	26,00	3,00		156,00	
		2	6,00	3,00		36,00	
	Deducir huecos	-2	0,60	0,90		-1,08	
		-1	2,00	1,75		-3,50	
		-2	5,70	2,58		-29,41	
		-3	4,70	2,58		-36,38	
	ENTREPLANTA						
	Aseos	2	2,79	3,00		16,74	
	Administración	1	2,79	3,00		8,37	
	Deducir puertas	-2	0,82	2,05		-3,36	
							240,99
11.02	**M2**					**PINTURA INTUMESC. RF-30 400 micras**	
	M2. Recubrimiento de pintura intumescente en espesor de 400 micras, para la protección contra el fuego RF-30 de estructuras metálicas.						
		0,003	83.000,00			249,00	
							249,00

MEDICIONES

NAVE INDUSTRIAL PARA ALMACENAMIENTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO C12 VALLADO PARCELA						
12.01	**M2**			**MALLA GALV. SIMPLE TORSIÓN 40/14**			
	M2. Cercado con enrejado metálico galvanizado en caliente de malla simple torsión, trama 40/14 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión, de 48 mm. de diámetro y tornapuntas de tubo de acero galvanizado de 32 mm. de diámetro, totalmente montada, i/recibido con mortero de cemento y arena de río 1/4, tensores, grupillas y accesorios.						
	Vallado Parcela	2	69,20		2,80	387,52	
		1	40,00		2,80	112,00	
							499,52
12.02	**M2**			**VALLA ALAMBRE ONDULADO A40**			
	M2. Valla de alambre ondulado tipo A 40 de Teminsa ó similar recercada con tubo metálico rectangular de 25X25X1,5 mm. y postes intermedios cada 2 m. de tubo de 60X60X1,5 mm. ambos galvanizados por inmersión, totalmente montada, i/recibido con mortero de cemento y arena de río 1/4, tensores, grupillas y accesorios.						
	Vallado Fachada Principal	1	11,12		1,00	11,12	
		1	4,32		1,00	4,32	
		1	17,08		1,00	17,08	
							32,52
12.03	**M2**			**FÁB. BLOQUE SPLIT-CATAL. 40x20x1**			
	M2. Fábrica de bloques de hormigón FACOSA Mod. Split Catalina color, de medidas 40x20x15 cm., ejecutado a una cara vista, i/relleno de hormigón HNE-15/P/20 y armadura en zona según normativa y recibido con mortero de cemento y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, i/p.p. de piezas especiales, roturas, aplomados, nivelados, llagueado y limpieza todo ello según CTE/ DB-SE-F.						
	Vallado Fachada Principal	1	11,12		1,00	11,12	
		1	4,32		1,00	4,32	
		1	17,08		1,00	17,08	
							32,52

Grado en Ingeniería Mecánica

Escuela Politécnica Superior de Jaén



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Escuela Politécnica Superior de Jaén

PROYECTO DE CÁLCULO ESTRUCTURAL DE UNA CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

NAVE INDUSTRIAL PARA ALMACENAMIENTO

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C01 MOVIMIENTO DE TIERRAS						
01.01		**M2**	**DESB. Y LIMP. TERRENO A MÁQUINA**			
			M2. Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.			
A03CA005	0,010	Hr	CARGADORA S/NEUMÁTICOS C=1,30 M3	52,20	0,52	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	0,50	0,02	
			TOTAL PARTIDA.....			**0,54**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS						
01.02		**M3**	**EXCAV. MECÁNICA TERRENO FLOJO**			
			M3. Excavación a cielo abierto, en terreno de consistencia floja, con retro-giro de 20 toneladas de 1,50 m3. de ca-			
U01AA010	0,048	Hr	Peón especializado	14,25	0,68	
U02FK012	0,035	Hr	Retro-giro 20 T cazo 1,50 m3	55,00	1,93	
U02FF001	0,024	Hr	Excavadora 2 M3.	58,00	1,39	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	4,00	0,12	
			TOTAL PARTIDA.....			**4,12**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con DOCE CÉNTIMOS						
01.03		**M3**	**EXCAV. MECÁN. POZOS Y ZANJAS T. FLOJO**			
			M3. Excavación, con retroexcavadora, de terreno de consistencia floja, en apertura de pozos y zanjas, con ex-			
U01AA011	0,250	Hr	Peón suelto	14,23	3,56	
A03CF010	0,150	Hr	RETROPALA S/NEUMÁ. ARTIC 102 CV	58,36	8,75	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	12,30	0,37	
			TOTAL PARTIDA.....			**12,68**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS						
01.04		**M3**	**TRANSP. TIERRAS < 10 KM. CARG. MEC.**			
			M3. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un recorrido total de hasta 10 Km., en ca-			
A03CA005	0,014	Hr	CARGADORA S/NEUMÁTICOS C=1,30 M3	52,20	0,73	
A03FB010	0,086	Hr	CAMIÓN BASCULANTE 10 Tn.	66,28	5,70	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	6,40	0,19	
			TOTAL PARTIDA.....			**6,62**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

NAVE INDUSTRIAL PARA ALMACENAMIENTO

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

NAVE INDUSTRIAL PARA ALMACENAMIENTO

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

NAVE INDUSTRIAL PARA ALMACENAMIENTO

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C02 CIMENTACIÓN						
02.01		**m3**	**HORMIGÓN EN MASA HM-20/P/40/I EN CIMIENTOS**			
			Hormigón en masa HM-20/P/40/I, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm, en cimientos, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de vibrado; según instrucción EHE y CTE. Medido el volumen teórico ejecuta-			
TP00100	0,450	h	PEÓN ESPECIAL	18,90	8,51	
CH04120	1,080	m3	HORMIGÓN HM-20/P/40/I, SUMINISTRADO	54,45	58,81	
MV00100	0,130	h	VIBRADOR	1,51	0,20	
			TOTAL PARTIDA.....			**67,52**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS						
02.02		**M3**	**HOR. HA-25/P/20/ IIa ZAP. Y ZAN. V. M.**			
			M3. Hormigón armado HA-25/P/20/ IIa N/mm2, con tamaño máximo del árido de 20mm., elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, i/armadura B-400 S (40 Kgs/m3), vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.			
D04GC103	1,000	M3	HOR. HA-25/P/20/ IIa ZAP. V. M. CENT.	101,70	101,70	
U06GA001	16,590	Kg	Acero corrugado B 400-S	0,65	10,78	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	112,50	3,38	
			TOTAL PARTIDA.....			**115,86**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO QUINCE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS						
02.03		**Ud**	**ARQUETA DE CONEXIÓN DE PUESTA A TIERRA DE 38x50x25 cm**			
			Arqueta de conexión de puesta a tierra de 38x50x25cm formada por fábrica de ladrillo macizo de medio pie de espesor, solera de hormigón HM-20 y tapa de hormigón HM-20 con cerco de perfil laminado L 60.6, tubo de fibrocemento de 60 mm de diámetro interior y punto de puesta a tierra, incluso excavación, relleno y conexiones; cons-			
ATC00200	2,500	h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 2ª Y PEÓN	38,25	95,63	
TO01800	0,500	h	OF. 1ª ELECTRICISTA	19,85	9,93	
AGM00500	0,005	m3	MORTERO DE CEMENTO M5 (1:6) CEM II/A-L 32,5 N	54,58	0,27	
CA00220	3,500	kg	ACERO B 400 S	0,68	2,38	
CA01600	3,500	kg	ACERO PERFILES S 275 JR, SOPORTES SIMPLES	0,74	2,59	
CH04020	0,030	m3	HORMIGÓN HM-20/P/20/I, SUMINISTRADO	56,63	1,70	
FL01300	0,032	mu	LADRILLO CERÁM. PERF. TALADRO PEQUEÑO REVESTIR	73,92	2,37	
IE11600	1,000	u	PUNTO DE PUESTA A TIERRA	11,67	11,67	
WW00300	1,000	u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,55	
WW00400	1,000	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,30	
			TOTAL PARTIDA.....			**127,39**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTISIETE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS						
02.04		**Ml**	**TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA**			
			Ml. Toma de tierra a estructura en terreno calizo ó de rocas eruptivas para edificios, con cable de cobre desnudo de 1x35 m2 electrodos cobrizados de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud con conexión mediante soldadura alumino-			
U01FY630	0,180	Hr	Oficial primera electricista	15,50	2,79	
U01FY635	0,180	Hr	Ayudante electricista	13,00	2,34	
U30GA001	1,000	Ml	Conductor cobre desnudo 35mm2	4,02	4,02	
U30GA010	1,000	Ud	Pica de tierra 2000/14,3 i/bri	13,60	13,60	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	22,80	0,68	
			TOTAL PARTIDA.....			**23,43**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

NAVE INDUSTRIAL PARA ALMACENAMIENTO

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.05		**Ud**	**TOMA DE TIERRA (PICA)**			
			Ud. Toma tierra con pica cobrizada de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre desnudo de 1x35 mm2. conexionado mediante soldadura aluminotérmica. ITC-BT 18			
U01FY630	0,500	Hr	Oficial primera electricista	15,50	7,75	
U01FY635	0,500	Hr	Ayudante electricista	13,00	6,50	
U30GA010	1,000	Ud	Pica de tierra 2000/14,3 i/bri	13,60	13,60	
U30GA001	15,000	Ml	Conductor cobre desnudo 35mm2	4,02	60,30	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	88,20	2,65	
			TOTAL PARTIDA.....			**90,80**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

02.06		**M3**	**SUB-BASE DE ZAHORRA NATURAL**			
			M3. Subase de zahorra natural, realizada con medios mecánicos, incluso compactado y refino de base,relleno en tongadas de 25 cm comprendido extendido, regado y compactado al 95% proctor. Medido el volumen teórico eje-			
GW00100	0,100	m3	AGUA POTABLE	0,55	0,06	
ME00300	0,030	h	PALA CARGADORA	23,87	0,72	
MR00400	0,090	h	RULO VIBRATORIO	23,28	2,10	
AW00200	1,120	m3	ZAHORRA NATURAL	7,88	8,83	
			TOTAL PARTIDA.....			**11,71**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

02.07		**M2**	**PAV. IND. CONT. RODASOL COPSA 15 cm.**			
			M2. Pavimento continuo de hormigón HM-25/P/20, de 20 cm. de espesor, armado con malla de acero 15x15 cm. y Ø 6 y lámina de polietileno, galga 400, entre base compactada y hormigón, i/suministro de éste, extendido, regleado, vibrado y nivelado, fratasado mecánico de la superficie, suministro e incorporación en el hormigón fresco de 4 Kg/m2 de RODASOL CUARZO de Copsa, pulimentado mecánico, suministro y aplicación de líquido de curado PRECURING-D de Copsa, y aserrado mecánico de las juntas de retracción con disco de diamante encuadrando paños de 6x6 m., encofrado de juntas de construcción, refuerzos, en su caso, con acero Ø 12, suministro y colocación de poliestireno expandido de 1 cm. de espesor en encuentros con paramentos verticales, sellado de			
U01AA501	0,200	Hr	Cuadrilla A	37,04	7,41	
A02FA600	0,150	M3	HORM. HM-25/P/20/ I CENTRAL	75,68	11,35	
D04AP303	1,020	M2	MALLAZO 15x15 cm. D=6 mm.	4,42	4,51	
U04PP700	0,150	Kg	Líq. cura. imperm. PRECURING-D de COPSA	3,29	0,49	
U18WA033	4,000	Kg	RODASOL IMPRESO de COPSA	0,47	1,88	
U16DJ101	0,130	Kg	Cartucho COPSAFLEX 11C de COPSA	5,22	0,68	
U38AA720	1,010	M2	Lámina polietil. galga 400 Kg/m2	0,27	0,27	
U06GA001	0,300	Kg	Acero corrugado B 400-S	0,65	0,20	
U02SA005	0,010	Hr	Regleta vibrante	2,58	0,03	
U02SA105	0,100	Hr	Fratasadora de gasolina	2,36	0,24	
U02SA060	0,050	Hr	Cortadora doble disco	2,39	0,12	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	27,20	0,82	
			TOTAL PARTIDA.....			**28,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS

02.08		**M2**	**DOS HILADAS LADRILLO MACIZO 1/2 PIE RECIBO DE PLACA**			
			M2. Citara de ladrillo macizo de 24x11,5x10 cm, a cara vista, recibido con mortero de cemento M5 (1:6), con			
TO00100	0,660	h	OF. 1ª ALBAÑILERÍA	19,85	13,10	
TP00100	0,330	h	PEÓN ESPECIAL	18,90	6,24	
AGM00800	0,023	m3	MORTERO DE CEMENTO M5 (1:6) CEM II/A-L 32,5 N + PLAST.	56,20	1,29	
FL00700	0,070	mu	LADRILLO CERÁM. C/V MACIZO 24x11,5x5 cm	267,30	18,71	
			TOTAL PARTIDA.....			**39,34**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

NAVE INDUSTRIAL PARA ALMACENAMIENTO

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.09		**M3**	**CONTROL CALIDAD CIMENTAC. C. N**			
			M3. Control de calidad de cimentaciones en condiciones normales, incluyendo tomas de muestra de hormigón fresco, fabricación de probetas cilíndricas 15x30 cm. transporte, curado, refrendado, rotura y ensayo a tracción de probetas de acero, i/desplazamiento del equipo de control y redacción del informe. (Por m3 de hormigón en cimentaciones).			
U03YA001	1,000	M3	Control cimentación c.normal	2,32	2,32	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	2,30	0,07	
			TOTAL PARTIDA.....			**2,39**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

NAVE INDUSTRIAL PARA ALMACENAMIENTO

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C03 ESTRUCTURA METÁLICA Y FORJADO						
03.01		**Kg**	**ACERO S275 EN ESTRUCTURAS**			
			Kg. Acero laminado S275 en perfiles para vigas, pilares y correas, con una tensión de rotura de 410 N/mm2, unidas entre sí mediante soldadura con electrodo básico i/p.p. despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo totalmente montado, según CTE/ DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado			
U01FG405	0,020	Hr	Montaje estructura metal.	17,80	0,36	
U06JA001	1,000	Kg	Acero laminado S275J0	1,02	1,02	
U36IA010	0,010	Lt	Minio electrolítico	9,70	0,10	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	1,50	0,05	
			TOTAL PARTIDA.....			**1,53**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS						
03.02		**Kg**	**ESTRUCT. PERF. CORREAS U EN FRÍO**			
			Kg. Correa de chapa conformada en frío tipo C, calidad S235, con una tensión de rotura de 470 N/mm2, totalmente colocada y montada, i/ p.p. despuntes y piezas de montaje según CTE/ DB-SE-A. Los trabajos serán realizados			
U01FG405	0,025	Hr	Montaje estructura metal.	17,80	0,45	
U06MA110	1,000	Kg	Correa C ó Z en perfil conformado	1,12	1,12	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	1,60	0,05	
			TOTAL PARTIDA.....			**1,62**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS						
03.03		**M2**	**HUECO FORJADO/ZUNCHOS**			
			M2. Formación de hueco en forjado para instalación de ventana de tejado, escaleras, etc., colocando zuncho peri-			
D05AC050	1,300	M2	ENCOFRADO MADERA EN FORJADOS	3,06	3,98	
D05AK110	0,260	M3	HORM. ARMAR HA-25/P/20/IIa ZUNCHO	90,84	23,62	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	27,60	0,83	
			TOTAL PARTIDA.....			**28,43**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS						
03.04		**Kg**	**PINTURA ESMALTE ESTRUCTURA**			
			Kg. Pintura sobre perfiles laminados, con una mano de minio de plomo electrolítico y dos manos de esmalte Kilate			
U01FZ101	0,010	Hr	Oficial 1ª pintor	15,50	0,16	
U01FZ105	0,010	Hr	Ayudante pintor	12,00	0,12	
U36IA010	0,005	Lt	Minio electrolítico	9,70	0,05	
U36IA090	0,002	Lt	Aguarrás D-16 juno	3,68	0,01	
U36GC070	0,010	Lt	Esmalte estructura	10,80	0,11	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	0,50	0,02	
			TOTAL PARTIDA.....			**0,47**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS						
03.05		**M2**	**FORJADO PLACA PREF. FARLAP 20+5**			
			M2. Forjado 20+5 cm., formado a base de placas prefabricadas FARLAP de 1,20 m. de anchura y 20 cms. de canto s/ detalle y capa de compresión de 5 cm. de HA-25/P/20/ IIa N/mm2, con tamaño máximo del árido de 20 mm., elaborado en central, con p.p. de zunchos, i/armadura con acero B-500 S en refuerzo de zona de negativos (3,36 Kg/m2.), conectores y mallazo de reparto, encofrado y desencofrado, totalmente terminado según EHE-08.			
NR	0,450	Hr	Oficial primera	15,50	6,98	
U01AA011	0,450	Hr	Peón suelto	14,23	6,40	
U08CC105	1,000	M2	M2 Placa semialveolar Farlap 20+5	41,00	41,00	
A02FA723	0,095	M3	HORM. HA-25/P/20/ IIa CENTRAL	76,68	7,28	
D05AC050	1,000	M2	ENCOFRADO MADERA EN FORJADOS	3,06	3,06	
U06GJ001	3,360	Kg	Acero corrugado B 500-S prefor.	0,85	2,86	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	67,60	2,03	
			TOTAL PARTIDA.....			**69,61**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

NAVE INDUSTRIAL PARA ALMACENAMIENTO

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C04 CUBIERTA						
04.01		**M2**	**CUB. PANEL NERV.30 (LAC+AISL+GALV)**			
			M2. Cubierta completa formada por panel de 30 mm. de espesor total conformado con doble chapa de acero de 0.5 mm. de espesor, perfil nervado tipo de Aceralia o similar, lacado al exterior y galvanizado el interior, con relleno intermedio de espuma de poliuretano; panel anclado a la estructura mediante ganchos o tornillos autorroscantes,			
U01FO343	1,000	M2	M.o.coloc.cub.panel ch+aisl+ch	6,20	6,20	
U12NI030	1,010	M2	Panel lac/galv. 30mm Aceralia T.	29,30	29,59	
U12CZ015	2,500	Ud	Torn.autorroscante 6,3x120	0,18	0,45	
U12NC520	0,400	Ml	Remat.prel. 0,7mm desar=333mm	3,47	1,39	
U12NC540	0,200	Ml	Remat.prel. 0,7mm desar=666mm	6,90	1,38	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	39,00	1,17	
			TOTAL PARTIDA.....			**40,18**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS						
04.02		**Ml**	**REMATE CHAPA GALV. ENC. CUB/FACH.**			
			Ml. Remate de chapa galvanizada en encuentro de cubierta con paramentos verticales, i/p.p. de costes indirectos.			
NR	0,150	Hr	Oficial primera	15,50	2,33	
U01AA011	0,150	Hr	Peón suelto	14,23	2,13	
U12NA560	1,050	Ml	Remat.galv. 0,7mm. des=1,00m.	7,70	8,09	
A01JF006	0,010	M3	MORTERO CEMENTO (1/6) M 5	79,39	0,79	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	13,30	0,40	
			TOTAL PARTIDA.....			**13,74**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS						
04.03		**M2**	**LUCER. POLI. "1 AGUA"**			
			M2. Lucernario de Policarbonato a "1 agua" con cuatro canales para ventilación y drenaje, juntas EPDM, tornillería			
NR	0,600	Hr	Oficial primera	15,50	9,30	
U01AA011	0,600	Hr	Peón suelto	14,23	8,54	
U12RE500	1,000	M2	Lucern. Policarbonato 1 agua	335,75	335,75	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	353,60	10,61	
			TOTAL PARTIDA.....			**364,20**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS						
04.04		**Ml**	**CANALÓN CHAPA LISA ACERO GALVANIZADO**			
			Ml. Canalón de chapa lisa de acero galvanizado de 0,6 mm de espesor, con desarrollo mínimo de 50 cm, incluso			
ATC00100	0,300	h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEÓN	38,75	11,63	
QP01500	0,606	m2	CHAPA LISA DE ACERO GALVANIZADO 0,6 mm ESPESOR	4,45	2,70	
QW00200	1,000	m	JUNTA DE ESTANQUIDAD	0,46	0,46	
WW00300	1,000	u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,55	
WW00400	1,000	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,30	
			TOTAL PARTIDA.....			**15,64**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

NAVE INDUSTRIAL PARA ALMACENAMIENTO

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C05 FACHADA Y CERRAMIENTOS						
05.01		**M2**	**PANEL SCHOKBENTON salida molde/16**			
			M2. Panel de cerramiento sandwich tipo SCHOKBENTON con acabado salida molde de 16 cm. de espesor para			
U08JG038	1,000	M2	P.SCHOKBENTON salida molde/16	68,19	68,19	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	68,20	2,05	
			TOTAL PARTIDA.....			**70,24**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

05.02		**M2**	**FACH. LUXALÓN PANEL SAND. MODU.**			
			M2. Cerramiento formado por panel sandwich acabado en aluminio, con aislamiento interior de poliuretano, cantos de PVC con junta aislante de neopreno, fijado mediante piezas especiales, i/ replanteo, aplomado, recibido de cer-			
U01AA501	0,300	Hr	Cuadrilla A	37,04	11,11	
U14NA520	1,670	Ml	Panel sandwich 600x500mm. esp.	75,73	126,47	
U14NA970	1,670	Ud	Pieza fijación lama LUXALON	1,20	2,00	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	139,60	4,19	
			TOTAL PARTIDA.....			**143,77**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

05.03		**M2**	**MURO CORTINA DE ALUMINIO**			
			M2. Muro cortina de aluminio realizado mediante el sistema de tapetas; cerramiento compuesto de un 60% de superficie opaca (antepechos sin acristalamiento exterior, cantos de forjado y falsos techos) y un 40% de superficie			
mt25mco010a	1,000	m²	Estructura muro cortina	128,04	128,04	
mt25mco020	0,600	m²	Panel de chapa de aluminio	110,98	66,59	
mt25mco030a	0,320	m²	Doble acritalamiento sobre muro cortina	92,21	29,51	
mt25mco040a	0,080	m²	Ventana de apertura sobre muro cortina	188,27	15,06	
mt25mco050	1,000	m²	Repercusión de remates y anclajes varios	20,00	20,00	
NR	1,410	Hr	Oficial primera	15,50	21,86	
U01AA009	1,410	Hr	Ayudante	14,42	20,33	
%A10_MA3	3,000	%	Medios auxiliares 3%	301,40	9,04	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	310,40	9,31	
			TOTAL PARTIDA.....			**319,74**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS DIECINUEVE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

NAVE INDUSTRIAL PARA ALMACENAMIENTO

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C06 ALBAÑILERÍA						
06.01		**M2**	**CERRAM. BLOQ. TERMOARCILLA 19 CM.**			
			M2. Fábrica de 19 cm. de espesor con bloque cerámico de arcilla aligerada machiembrado (Termoarcilla) de medidas 30x19x19 cm., sentado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río 1/4 (M-80) para posterior			
NR	0,180	Hr	Oficial primera	15,50	2,79	
U01AA009	0,090	Hr	Ayudante	14,42	1,30	
U10GE020	16,600	Ud	Bloque termoarcilla base 30x19x19	0,65	10,79	
A01JF004	0,015	M3	MORTERO CEMENTO (1/4) M 10	85,27	1,28	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	16,20	0,49	
			TOTAL PARTIDA.....			**16,65**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS						
06.02		**M2**	**TABICÓN LADRILLO H/D 25x12x9 cm.**			
			M2. Tabique de ladrillo hueco doble 25x12x9 cm. recibido con mortero de cemento y arena de río M 5 según			
U01FL003	1,000	M2	M.o.coloc.tabicón L.H.D.	11,60	11,60	
U01AA011	0,300	Hr	Peón suelto	14,23	4,27	
U10DG003	33,000	Ud	Ladrillo hueco doble 25x12x9	0,09	2,97	
A01JF006	0,013	M3	MORTERO CEMENTO (1/6) M 5	79,39	1,03	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	19,90	0,60	
			TOTAL PARTIDA.....			**20,47**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS						
06.03		**M2**	**TABIQUE PLADUR-METAL 76/600 1WA**			
			M2. Tabique autoportante 15+46+15, formado por una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado de 46 cm. de ancho a base de montantes (elementos verticales) separados 600 mm. entre ellos y canales (elementos horizontales) a cada lado de la cual se atornillan una placa de yeso laminado Pladur tipo N de 15 mm. de espesor (UNE 102.023) y por el otro otra de tipo WA así mismo de 15 mm. de espesor, dando un ancho total del tabique terminado de 76 mm., incluso anclajes para suelo y techo, replanteo auxiliar, nivelación, tornillería, anclajes, recibido de cajas para mecanismos sobre la placa, encintado, tratamiento de juntas, totalmente terminado y listo para			
U01AA501	0,267	Hr	Cuadrilla A	37,04	9,89	
U10JA003	1,050	M2	Placa Pladur N-15 mm.	4,59	4,82	
U10JA035	1,050	M2	Placa Pladur-WA 15 mm.	7,22	7,58	
U10JA056	0,450	Kg	Pasta para juntas s/n Pladur	0,87	0,39	
U10JA054	0,450	Kg	Pasta para juntas a/h Pladur	1,47	0,66	
U10JA050	3,150	Ml	Cinta Juntas Placas Pladur	0,04	0,13	
U10JA075	2,330	Ml	Montante acero galv. 46mm.	1,54	3,59	
U10JA078	0,950	Ml	Canal 48 mm.	1,35	1,28	
U10JA058	30,000	Ud	Tornillo acero galv. PM-25mm.	0,01	0,30	
U10JA082	0,950	Ml	Junta estanca de 46 mm Pladur	0,32	0,30	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	28,90	0,87	
			TOTAL PARTIDA.....			**29,81**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS						
06.04		**M2**	**TRASD. DIREC. PLADUR-LAN 10+30 mm.**			
			M2. Trasdosado directo de muros, con una placa de yeso laminado Pladur de 10 mm. de espesor (UNE 102.023), y 30 mm. de lana de roca en su dorso, recibida a ellos con material de agarre especial aislante, incluso replanteo auxiliar, nivelación, recibido de cajas para mecanismos sobre la placa, encintado, tratamiento de juntas, totalmente			
U01AA501	0,158	Hr	Cuadrilla A	37,04	5,85	
U10JA011	1,050	M2	Placa Pladur-LAN N-10 mm.+30 mm.	16,48	17,30	
U10JA056	0,400	Kg	Pasta para juntas s/n Pladur	0,87	0,35	
U10JA050	1,300	Ml	Cinta Juntas Placas Pladur	0,04	0,05	
U10JA053	5,250	Kg	Pasta de agarre esp. aislantes Pladur	0,47	2,47	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	26,00	0,78	
			TOTAL PARTIDA.....			**26,80**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

NAVE INDUSTRIAL PARA ALMACENAMIENTO

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
06.05		**M2**	**RECIBIDO DE CERCOS EN TABIQUES**			
			M2. Recibido de cercos o precercos de cualquier material en tabiques, utilizando pasta de yeso negro, totalmente			
U01FN002	1,000	M2	M.o.coloc.cerco en tabiques	9,00	9,00	
A01EA001	0,010	M3	PASTA DE YESO NEGRO	101,40	1,01	
U06DA010	0,120	Kg	Puntas plana 20x100	2,00	0,24	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	10,30	0,31	
			TOTAL PARTIDA.....			**10,56**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

06.06		**M2**	**AISLAM. TABIQUE ISOVER ACUSTILAINE-50**			
			M2. Aislamiento termoacústico de ISOVER tipo ACUSTILAINE-50, con panel semirígido de lana de roca aglomerada con ligante sintético, para tabiqueria interior y trasdosado en rehabilitación de viviendas, i/p.p. de estructura ac-			
NR	0,150	Hr	Oficial primera	15,50	2,33	
U01AA009	0,150	Hr	Ayudante	14,42	2,16	
U15AD033	1,100	M2	Pan. semi-r. lana roca ACUSTILAINE 50 mm.	2,59	2,85	
U15ND515	1,000	M2	Estructura accesoria	3,87	3,87	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	11,20	0,34	
			TOTAL PARTIDA.....			**11,55**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

NAVE INDUSTRIAL PARA ALMACENAMIENTO

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C07 REVESTIMIENTOS						
07.01		**M2**	**ALIC. AZULEJO BLANCO < 20X20 C/COLA**			
			M2. Alicatado azulejo blanco hasta 20x20 cm., recibido con cemento cola, i/piezas especiales, ejecución de ingle-			
U01FU005	1,000	M2	Mano de obra colocación azulejo	10,20	10,20	
U01AA011	0,200	Hr	Peón suelto	14,23	2,85	
U18AA600	1,050	M2	Azulejo blanco.Hasta 20x20cm	7,43	7,80	
U04CK001	1,000	Kg	Cemento Adhesivo	0,45	0,45	
U04CF005	0,001	Tm	Cemento blanco BL-II 42,5 R Granel	222,50	0,22	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	21,50	0,65	
			TOTAL PARTIDA.....			**22,17**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

07.02		**M2**	**GUARNECIDO MAESTR. Y ENLUCIDO**			
			M2. Guarnecido maestreado con yeso grueso YG, de 12 mm. de espesor, y enlucido con yeso fino YF de 1mm. de espesor, en superficies horizontales y/o verticales, con maestras intermedias separadas 1m. y alineadas con cuerda, i/rayado del yeso tosco antes de enlucir, formación de rincones, aristas y otros remates, p.p. de guarda-vivos de chapa galvanizada o PVC, distribución de material en planta, limpieza posterior de tajos y p.p. de costes			
U01AA011	0,100	Hr	Peón suelto	14,23	1,42	
U01FQ007	1,000	M2	Mano obra guarn. maestr. y enluc.	5,20	5,20	
A01EA001	0,012	M3	PASTA DE YESO NEGRO	101,40	1,22	
A01EF001	0,003	M3	PASTA DE YESO BLANCO	102,40	0,31	
U13NA005	0,050	Ml	Guardavivos chapa galvanizada	1,12	0,06	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	8,20	0,25	
			TOTAL PARTIDA.....			**8,46**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

NAVE INDUSTRIAL PARA ALMACENAMIENTO

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C08 FALSO TECHO						
08.01		**M2**	**AISLAMIENTO TECHOS ISOVER PANEL DIN-40**			
			M2. Aislamiento techo termoacústico de ISOVER tipo PANEL DIN-40 con panel rígido de lana vidrio aglomerada con ligante sintético, en el que la cara vista esta recubierta con un film de PVC blanco pegado con cola ignífuga,			
NR	0,350	Hr	Oficial primera	15,50	5,43	
U01AA009	0,350	Hr	Ayudante	14,42	5,05	
U15AF020	1,100	M2	Panel techo DIN-40	8,45	9,30	
U15ND505	1,000	M2	P.P. de perfil lacado visto u oc	2,34	2,34	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	22,10	0,66	
			TOTAL PARTIDA.....			**22,78**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

08.02		**M2**	**TECHO MODULAR PLADUR TR-10 60x60**			
			M2. Falso techo registrable formado por placas de yeso PLADUR revestidas con vinilo blanco de 10 mm. de espesor, según U.N.E. 102-023, (PLADUR TR 10 mm.), en placas de 60x60 cm. colocadas sobre una perfilería vista de acero galvanizado, lacado en su cara vista, formada por perfiles primarios, secundarios, perfil angular de remates, piezas de cuelgue, y elementos de suspensión y fijación, así como p.p. de andamiaje y elementos de re-			
U01AA505	0,270	Hr	Cuadrilla E	29,73	8,03	
U14AP011	1,050	M2	P. PLADUR TR 10 mm. bl. 60x60	5,65	5,93	
U14AP402	0,800	Ml	Perfil prim.PLADUR 24x36x3600	1,81	1,45	
U14AP403	1,800	Ml	Perfil sec.PLADUR 24x27x1200	1,21	2,18	
U14AP404	0,800	Ml	Perfil sec.PLADUR 24x27x600	1,01	0,81	
U14AP406	1,500	Ml	Perfil ang.PLADUR 24x24x3000	0,78	1,17	
U14AP407	1,050	Ud	Pieza de cuelgue PLADUR TR	0,19	0,20	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	19,80	0,59	
			TOTAL PARTIDA.....			**20,36**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

NAVE INDUSTRIAL PARA ALMACENAMIENTO

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C09 PAVIMENTOS						
09.01		**M2**	**SOLADO DE GRES (15 Eu/M2) INT. C 1/2**			
			M2. Solado de baldosa de gres (precio del material 15 euros/m2), en formato comercial, para interiores (resistencia al deslizamiento Rd s/ UNE-ENV 12633 para: a) zonas secas, CLASE 1 para pendientes menores al 6% y CLASE 2 para pendientes superiores al 6% y escaleras, b) zonas húmedas, CLASE 2 para pendientes menores al 6%), recibido con mortero de cemento y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, i/cama de 2 cm. de arena de río,			
U01FS010	1,000	M2	Mano obra solado gres	9,20	9,20	
U01AA011	0,200	Hr	Peón suelto	14,23	2,85	
U18AD007	1,050	M2	Baldosa gres (15 euros/m2)	15,38	16,15	
U18AJ605	1,150	Ml	Rodapié gres 7 cm.	3,64	4,19	
A01JF006	0,030	M3	MORTERO CEMENTO (1/6) M 5	79,39	2,38	
U04AA001	0,020	M3	Arena de río (0-5mm)	23,00	0,46	
U04CF005	0,001	Tm	Cemento blanco BL-II 42,5 R Granel	222,50	0,22	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	35,50	1,07	
			TOTAL PARTIDA.....			**36,52**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

09.02		**Ml**	**RODAPIÉ DE GRES 7 cm.**			
			Ml. Rodapié de gres de 7 cm. recibido con mortero de cemento y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, i/rejunta-			
U01FS230	1,000	Ml	Mano obra rodapié gres	2,80	2,80	
U01AA011	0,050	Hr	Peón suelto	14,23	0,71	
U18AJ605	1,020	Ml	Rodapié gres 7 cm.	3,64	3,71	
A01JF006	0,003	M3	MORTERO CEMENTO (1/6) M 5	79,39	0,24	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	7,50	0,23	
			TOTAL PARTIDA.....			**7,69**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

09.03		**M2**	**TAR. FLOT. JUNCKERS-HAYA HARMONY C1**			
			M2. Tarima maciza "Junkers" modelo Harmony, de haya prensada, de 12 mm. de espesor y 129 mm. de ancho, unida con clips especiales instalados en las ranuras de cada tabla cada 0,5 m. (aproximadamente 17 ud/m2) y colocada sobre lámina de PVC como barrera de vapor y ésta sobre una superficie nivelada (solera o forjado), i/lijado y barnizado en fábrica con 2 manos de barniz bicomponente a base de isocianato, rodapié de madera de 10x2 cm. y moldura cubre-juntas de 10x2 cm., para interiores (resistencia al deslizamiento Rd s/ UNE-ENV 12633 para			
U18JF120	1,000	M2	Tar. haya Junck.Harmony s/clips 22mm.	70,11	70,11	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	70,10	2,10	
			TOTAL PARTIDA.....			**72,21**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y DOS EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

09.04		**Ml**	**RODAPIÉ DE SAPELLY 7x1 CM.**			
			Ml. Rodapié en madera de Sapelly de 7x1 cm., clavado en paramento, i/cortes, ingletes y pequeño material.			
U01AA008	0,100	Hr	Oficial segunda	14,73	1,47	
U01AA011	0,050	Hr	Peón suelto	14,23	0,71	
U18JJ015	1,050	Ml	Rodapié de sapelly 7x1 cm.	3,49	3,66	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	5,80	0,17	
			TOTAL PARTIDA.....			**6,01**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con UN CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

NAVE INDUSTRIAL PARA ALMACENAMIENTO

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C10 CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA						
10.01		**M2**	**PUERTA SECCIONAL ROPER**			
			M2. Puerta metálica seccional industrial Roper, fabricada en doble fondo de chapa grecada y prelacada blanco-gris con aislante intermedio de poliuretano inyectado (tipo ISO), equilibrada mediante muelle de torsión robusto, guías la-			
U01FX001	0,150	Hr	Oficial cerrajería	15,50	2,33	
U01FX003	0,150	Hr	Ayudante cerrajería	12,60	1,89	
U22AA160	1,000	M2	Puerta seccional ROPER	122,83	122,83	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	127,10	3,81	
			TOTAL PARTIDA.....			**130,86**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

10.02		**Ud**	**PUERTA PEATONAL 0,80X1,95 m.**			
			Ud. Puerta peatonal de chapa plegada de 0,80x1,95 m., para acoplar a puerta seccional de chapa grecada, i/cer-			
U01FX001	0,150	Hr	Oficial cerrajería	15,50	2,33	
U01FX003	0,150	Hr	Ayudante cerrajería	12,60	1,89	
U22AA291	1,000	Ud	Puert.peat.0,8x1,95 ROLL-FLEX	124,70	124,70	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	128,90	3,87	
			TOTAL PARTIDA.....			**132,79**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y DOS EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

10.03		**Ud**	**PUERTA CORTAF. EI2/90/C5 1H. 900 mm.**			
			Ud. Puerta resistente al fuego a partir de los datos obtenidos de los ensayos de resistencia al fuego con clasificación EI2/90/C5 según UNE EN-13501-2 (Integridad E: no transmisión de una cara a otra por llama o gases caliente; Aislamiento I: no transmisión de una cara a otra por transferencia de calor, con sufijo 2: para medición de distancias y temperaturas a tener en cuenta (100 mm/180º/100 mm); Tiempo t= 90 minutos o valor mínimo que debe cumplir tanto la integridad E como el aislamiento I; Capacidad de cierre automático C5; para uso s/ CTE (tabla 1.2 y 2.1 del DB-SI-1.1 y 1.2) siguiente: a) en paredes que delimitan sectores de incendios, con resistencia t de la puerta mitad del requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte en caso de utilizar vestíbulos de independencia; b) puertas de locales de riesgo especial (bajo, medio o alto) en comunicación con el resto del edificio; con marcado CE y certificado y declaración CE de conformidad; de una hoja abatible de 900x2000 mm. con doble chapa de acero, i/p.p. de aislamiento de fibra mineral, cerco tipo "Z" electrosoldado de 3 mm. de espesor,			
NR	0,600	Hr	Oficial primera	15,50	9,30	
U01AA008	0,600	Hr	Oficial segunda	14,73	8,84	
U35JA016	1,000	Ud	Puert.cortaf. EI-90 1H-900mm	258,44	258,44	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	276,60	8,30	
			TOTAL PARTIDA.....			**284,88**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

10.04		**Ud**	**BARRA ANTIPÁNICO PUERTA 1 HOJA**			
			Ud. Barra antipánico de sobreponer para puerta de 1 hoja con cierre alto y bajo sin acceso exterior, totalmente co-			
NR	0,750	Hr	Oficial primera	15,50	11,63	
U01AA009	0,750	Hr	Ayudante	14,42	10,82	
U35JJ005	1,000	Ud	Cerradura antipánico 1 hoja	130,58	130,58	
U35JJ105	1,000	Ud	Mecanismo cierrapuertas	29,52	29,52	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	182,60	5,48	
			TOTAL PARTIDA.....			**188,03**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y OCHO EUROS con TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

NAVE INDUSTRIAL PARA ALMACENAMIENTO

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
10.05		**M2**	**PUERTA PASO LISA PINTAR/LACAR**			
			M2. Puerta de paso ciega con hoja lisa formada por tablero para Pintar o Lacar, rebajado y con moldura, de medidas 2030 x 725 / 625 x 35 mm. Precerco en madera de pino de 90x35 mm, cerco visto de 90x30 mm para pintar o lacar y tapajuntas de 70x10 para pintar o lacar igualmente. Con 4 pernios de latón, resbalón de petaca Tesa mo-			
U01FV001	0,700	Hr	Equip.montaje carp.(of.+ay.)	34,00	23,80	
U19AA030	0,560	Ud	Precerco pino 2ª 90x35 mm	13,60	7,62	
U19AD230	0,560	Ud	Cerco pintar/lacar 90x30 mm	17,38	9,73	
U19IA010	0,560	Ud	Puerta paso lisa pintar 35 mm	58,00	32,48	
U19QA010	5,650	Ml	Tapajuntas pino pintar 70x15	1,27	7,18	
U19XA010	0,560	Ud	Pomo puer.paso latón c/resb.TESA	12,60	7,06	
U19XI115	1,800	Ud	Pernio latonado 9,5 cm.	0,60	1,08	
U19XK510	5,000	Ud	Tornillo acero 19/22 mm.	0,03	0,15	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	89,10	2,67	
			TOTAL PARTIDA.....			**91,77**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y UN EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

10.06		**M2**	**PUERTA DE TUBO PERFRISA**			
			M2. Puerta de entrada realizada en tubo PERFRISA formando 4 cuadros huecos por hoja para alojar cristal stadip (sin incluir) y partes fijas siguiendo el mismo diseño que la hoja, con bastidor de tubo de 70x20 mm. para las hojas abatibles y 50x20 mm. para las partes fijas y divisiones horizontales, esmaltada al horno, con zócalo opcional inferior liso de 40 cm. de altura, en chapa lisa de 1,5 mm. y barrotes verticales o aspas de tubo 40x40 para evitar			
U01FX001	0,250	Hr	Oficial cerrajería	15,50	3,88	
U01FX003	0,250	Hr	Ayudante cerrajería	12,60	3,15	
U22AA520	1,000	M2	Puerta de tubo PERFRISA	85,50	85,50	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	92,50	2,78	
			TOTAL PARTIDA.....			**95,31**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

10.07		**M2**	**PUERTA CORR. LISA PINTAR/LACAR**			
			M2. Puerta de paso corredera ciega con hoja lisa formada por tablero para pintar o lacar, rebajado y con moldura, de medidas 2030 x 725 / 625 x 35 mm. Precerco en madera de pino de 90x35 mm, cerco visto de 90x30 mm para pintar o lacar y tapajuntas de 70x10 igualmente. Con 4 pernios de latón, resbalón de petaca Tesa modelo 2005			
U01FV001	1,200	Hr	Equip.montaje carp.(of.+ay.)	34,00	40,80	
U19AA010	0,560	Ud	Precerco pino 2ª 7x3,5 cm.	10,00	5,60	
U19AD005	2,710	Ml	Cerco p. pais 7x6 cm.	3,85	10,43	
U19IA010	0,560	Ud	Puerta paso lisa pintar 35 mm	58,00	32,48	
U19QA010	5,650	Ml	Tapajuntas pino pintar 70x15	1,27	7,18	
U19XC010	0,560	Ud	Juego manivela latón c/placa	16,00	8,96	
U19XG210	0,560	Ud	Resbalón puerta paso "Tesa" PVC	4,10	2,30	
U19XM210	0,560	Ud	Guías colgar puerta corredera	22,00	12,32	
U19XK610	5,000	Ud	Tornillo latón 21/35 mm.	0,06	0,30	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	120,40	3,61	
			TOTAL PARTIDA.....			**123,98**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTITRES EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

10.08		**M2**	**PUERTA CIEGA DOBLE CHAPA LISA**			
			M2. Puerta de doble chapa lisa de acero de 1 mm. de espesor, engatillada, realizada en dos bandejas, con rigidi-			
U01FX001	0,250	Hr	Oficial cerrajería	15,50	3,88	
U01FX003	0,250	Hr	Ayudante cerrajería	12,60	3,15	
U22AA005	1,000	M2	Puerta doble chapa lisa ciega	70,79	70,79	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	77,80	2,33	
			TOTAL PARTIDA.....			**80,15**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

NAVE INDUSTRIAL PARA ALMACENAMIENTO

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
10.09		**M2**	**VENT. ABATIBLE ALUM. LAC. COL. 45X45**			
			M2. Ventana en hojas abatibles de aluminio lacado en color standard, con cerco de 45x45 mm., hoja de 60x52 mm. y 1,5 mm. de espesor, para un acristalamiento máximo de 37 mm. consiguiendo una reducción del nivel acústico de 40 dB, mainel para persiana, herrajes de colgar, p.p. de cerradura Tesa o similar y costes indirectos. Homologada con Clase 4 en el ensayo de permeabilidad al aire según norma UNE-EN 1026:2000. La transmitancia máxima es de 5,7 W/m2 K y cumple en las zonas A y B, según el CTE/DB-HE 1.			
U01FX001	0,200	Hr	Oficial cerrajería	15,50	3,10	
U01FX003	0,200	Hr	Ayudante cerrajería	12,60	2,52	
U20HB010	1,000	M2	Carp. alum. lac. col. ventana abatible 45x45	155,89	155,89	
U20XC150	1,000	Ud	Cerr. embut. palanca basc. Tesa 2230	34,45	34,45	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	196,00	5,88	
			TOTAL PARTIDA.....			**201,84**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS UN EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

10.10		**M2**	**MAMPARA DE ALUMINIO TECHNAL**			
			M2. Mampara de aluminio anodizado ó lacado, formado por perfiles especiales Technal, para acristalar, incluso			
NR	1,000	Hr	Oficial primera	15,50	15,50	
U01AA009	1,000	Hr	Ayudante	14,42	14,42	
U20JE510	1,000	M2	Carp. alum. Technal mamparas	203,30	203,30	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	233,20	7,00	
			TOTAL PARTIDA.....			**240,22**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

10.11		**M2**	**VIDRIO INCOLORO PLANILUX 6 mm**			
			M2. Acristalamiento con vidrio float incoloro PLANILUX de 6 mm de espesor, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona incolora, incluso cortes de vidrio y			
U01FZ303	0,400	Hr	Oficial 1ª vidriería	15,60	6,24	
U23AA015	1,006	M2	Vidrio incoloro PLANILUX 6 mm.	17,25	17,35	
U23OV510	3,500	Ml	Sellado con silicona incolora	0,85	2,98	
U23OV520	1,000	Ud	Materiales auxiliares	1,26	1,26	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	27,80	0,83	
			TOTAL PARTIDA.....			**28,66**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

10.12		**Ud**	**EQUIPO ELECTR. ROPER CORREDERA**			
			Ud. Equipo electromecánico para apertura y cierre automático de puerta de hoja corredera tipo ROPER, mediante tracción mecánica por cremallera, compuesto por motorreductor, cuadro de maniobras, célula fotoeléctrica y emi-			
U01FX001	6,000	Hr	Oficial cerrajería	15,50	93,00	
U22AA375	1,000	Ud	Equipo elec. ROPER corredera	1.104,80	1.104,80	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	1.197,80	35,93	
			TOTAL PARTIDA.....			**1.233,73**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

10.13		**M2**	**PUERTA CANCELA ABAT. CUARTER.**			
			M2. Puerta cancela metálica de hoja abatible, formada con tubo rectangular de 40x40 mm. en bastidor, con zócalo inferior de 40 cm. de altura, y cuarterones de chapa metálica preformada, con cerco de 60x40 mm., y herrajes de			
U01FX001	0,150	Hr	Oficial cerrajería	15,50	2,33	
U01FX003	0,150	Hr	Ayudante cerrajería	12,60	1,89	
U22AA108	1,000	M2	Puerta abatible cuarterones	89,28	89,28	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	93,50	2,81	
			TOTAL PARTIDA.....			**96,31**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

NAVE INDUSTRIAL PARA ALMACENAMIENTO

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

NAVE INDUSTRIAL PARA ALMACENAMIENTO

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C11 PINTURA						
11.01		**M2**	**PINTURA PLÁSTICA COLOR**			
			M2. Pintura plástica color lisa PROCOLOR mix o similar en paramentos verticales y horizontales, lavable dos ma-			
U01FZ101	0,120	Hr	Oficial 1ª pintor	15,50	1,86	
U01FZ105	0,120	Hr	Ayudante pintor	12,00	1,44	
U36CA001	0,650	Kg	Pintura plástica mate color Bruguer	6,45	4,19	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	7,50	0,23	
			TOTAL PARTIDA.....			**7,72**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS						
11.02		**M2**	**PINTURA INTUMESC. RF-30 400 micras**			
			M2. Recubrimiento de pintura intumescente en espesor de 400 micras, para la protección contra el fuego RF-30 de			
NR	0,450	Hr	Oficial primera	15,50	6,98	
U01AA009	0,450	Hr	Ayudante	14,42	6,49	
U35QG010	1,000	M2	Pintura intumesc.RF-30 400micras	4,76	4,76	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	18,20	0,55	
			TOTAL PARTIDA.....			**18,78**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

NAVE INDUSTRIAL PARA ALMACENAMIENTO

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C12 VALLADO PARCELA						
12.01		**M2**	**MALLA GALV. SIMPLE TORSIÓN 40/14**			
			M2. Cercado con enrejado metálico galvanizado en caliente de malla simple torsión, trama 40/14 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión, de 48 mm. de diámetro y tornapuntas de tubo de acero galvanizado de 32 mm. de diámetro, totalmente montada, i/recibido con mortero de cemento y arena de río 1/4, tensores, grupillas y			
U01FX105	1,000	M2	Mano obra montaje malla ST	6,20	6,20	
U22KA003	0,300	Ud	Poste 100 cm. tubo acero galv.diam. 48	4,68	1,40	
U22KA053	0,080	Ud	Poste arranque acero galv. de 1,00 m.	6,20	0,50	
U22KE055	1,000	M2	Malla galv.s/torsión ST40/14-150	3,02	3,02	
A01JF004	0,008	M3	MORTERO CEMENTO (1/4) M 10	85,27	0,68	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	11,80	0,35	
			TOTAL PARTIDA.....			**12,15**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

12.02		**M2**	**VALLA ALAMBRE ONDULADO A40**			
			M2. Valla de alambre ondulado tipo A 40 de Teminsa ó similar recercada con tubo metálico rectangular de 25X25X1,5 mm. y postes intermedios cada 2 m. de tubo de 60X60X1,5 mm. ambos galvanizados por inmersión,			
U01FX001	0,300	Hr	Oficial cerrajería	15,50	4,65	
U01FX003	0,300	Hr	Ayudante cerrajería	12,60	3,78	
U22XL060	0,250	Ml	Tubo metálico cuad. 60x60x1,5	3,39	0,85	
U22XL025	3,000	Ml	Tubo metálico cuad. 25x25x1,5	1,22	3,66	
U22KN010	1,000	M2	Valla alambre ondul. tipo A40/17	7,45	7,45	
A01JF004	0,005	M3	MORTERO CEMENTO (1/4) M 10	85,27	0,43	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	20,80	0,62	
			TOTAL PARTIDA.....			**21,44**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

12.03		**M2**	**FÁB. BLOQUE SPLIT-CATAL. 40x20x1**			
			M2. Fábrica de bloques de hormigón FACOSA Mod. Split Catalina color, de medidas 40x20x15 cm., ejecutado a una cara vista, i/relleno de hormigón HNE-15/P/20 y armadura en zona según normativa y recibido con mortero de cemento y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, i/p.p. de piezas especiales, roturas, aplomados, nivelados, lla-			
U01FJ225	1,000	M2	Mano obra blq.h.c.vista 15cm	14,10	14,10	
U10AC010	12,500	Ud	Bloq.h.Split-Cata.40x10x15 FACOS	0,77	9,63	
A01JF006	0,020	M3	MORTERO CEMENTO (1/6) M 5	79,39	1,59	
A02AA301	0,020	M3	HORMIGÓN HNE-15/P/20 elab. obra	108,68	2,17	
U06GD010	2,000	Kg	Acero corrugado elaborado y colocado	0,87	1,74	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	29,20	0,88	
			TOTAL PARTIDA.....			**30,11**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con ONCE CÉNTIMOS

Escuela Politécnica Superior de Jaén

Grado en Ingeniería Mecánica



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Escuela Politécnica Superior de Jaén

PROYECTO DE CÁLCULO ESTRUCTURAL DE UNA CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

NAVE INDUSTRIAL PARA ALMACENAMIENTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO C01 MOVIMIENTO DE TIERRAS			
01.01	**M2 DESB. Y LIMP. TERRENO A MÁQUINA**			
	M2. Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.	2.769,85	0,54	1.495,72
01.02	**M3 EXCAV. MECÁNICA TERRENO FLOJO**			
	M3. Excavación a cielo abierto, en terreno de consistencia floja, con retro-giro de 20 toneladas de 1,50 m3. de capacidad de cazo, con extracción de tierra a los bordes, en vaciado, i/p.p. de costes indirectos.	5.259,61	4,12	21.669,59
01.03	**M3 EXCAV. MECÁN. POZOS Y ZANJAS T. FLOJO**			
	M3. Excavación, con retroexcavadora, de terreno de consistencia floja, en apertura de pozos y zanjas, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.	265,96	12,68	3.372,37
01.04	**M3 TRANSP. TIERRAS < 10 KM. CARG. MEC.**			
	M3. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un recorrido total de hasta 10 Km., en camión volquete de 10 Tm., i/carga por medios mecánicos y p.p. de costes indirectos.	6.513,67	6,62	43.120,50
	TOTAL CAPÍTULO C01 MOVIMIENTO DE TIERRAS			**69.658,18**

PRESUPUESTO

NAVE INDUSTRIAL PARA ALMACENAMIENTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE

PRESUPUESTO

NAVE INDUSTRIAL PARA ALMACENAMIENTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO C02 CIMENTACIÓN			
02.01	**m3 HORMIGÓN EN MASA HM-20/P/40/I EN CIMIENTOS**			
	Hormigón en masa HM-20/P/40/I, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm, en cimientos, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de vibrado; según instrucción EHE y CTE. Medido el volumen teórico ejecutado.			
		27,16	67,52	1.833,84
02.02	**M3 HOR. HA-25/P/20/ IIa ZAP. Y ZAN. V. M.**			
	M3. Hormigón armado HA-25/P/20/ IIa N/mm2, con tamaño máximo del árido de 20mm., elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, i/armadura B-400 S (40 Kgs/m3), vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.			
		238,76	115,86	27.662,73
02.03	**Ud ARQUETA DE CONEXIÓN DE PUESTA A TIERRA DE 38x50x25 cm**			
	Arqueta de conexión de puesta a tierra de 38x50x25cm formada por fábrica de ladrillo macizo de medio pie de espesor, solera de hormigón HM-20 y tapa de hormigón HM-20 con cerco de perfil laminado L 60.6, tubo de fibrocemento de 60 mm de diámetro interior y punto de puesta a tierra, incluso excavación, relleno y conexiones; construida según REBT. Medida la cantidad ejecutada.			
		1,00	127,39	127,39
02.04	**MI TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA**			
	MI. Toma de tierra a estructura en terreno calizo ó de rocas eruptivas para edificios, con cable de cobre desnudo de 1x35 m2 electrodos cobrizados de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud con conexión mediante soldadura aluminotérmica. ITC-BT 18			
		186,00	23,43	4.357,98
02.05	**Ud TOMA DE TIERRA (PICA)**			
	Ud. Toma tierra con pica cobrizada de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre desnudo de 1x35 mm2. conexionado mediante soldadura aluminotérmica. ITC-BT 18			
		2,00	90,80	181,60
02.06	**M3 SUB-BASE DE ZAHORRA NATURAL**			
	M3. Subase de zahorra natural, realizada con medios mecánicos, incluso compactado y refino de base,relleno en tongadas de 25 cm comprendido extendido, regado y compactado al 95% proctor. Medido el volumen teórico ejecutado.			
		692,46	11,71	8.108,71
02.07	**M2 PAV. IND. CONT. RODASOL COPSA 15 cm.**			
	M2. Pavimento continuo de hormigón HM-25/P/20, de 20 cm. de espesor, armado con malla de acero 15x15 cm. y Ø 6 y lámina de polietileno, galga 400, entre base compactada y hormigón, i/suministro de éste, extendido, regleado, vibrado y nivelado, fratasado mecánico de la superficie, suministro e incorporación en el hormigón fresco de 4 Kg/m2 de RODASOL CUARZO de Copsa, pulimentado mecánico, suministro y aplicación de líquido de curado PRECURING-D de Copsa, y aserrado mecánico de las juntas de retracción con disco de diamante encuadrando paños de 6x6 m., encofrado de juntas de construcción, refuerzos, en su caso, con acero Ø 12, suministro y colocación de poliestireno expandido de 1 cm. de espesor en encuentros con paramentos verticales, sellado de juntas con masilla de poliuretano de elasticidad permanente COPSAFLEX 11-C, y replanteo general del pavimento.			
		2.769,85	28,00	77.555,80
02.08	**M2 DOS HILADAS LADRILLO MACIZO 1/2 PIE RECIBO DE PLACA**			
	M2. Citara de ladrillo macizo de 24x11,5x10 cm, a cara vista, recibido con mortero de cemento M5 (1:6), con plastificante, incluso avitolado de juntas; construida según CTE. Medida deduciendo huecos.			
		32,00	39,34	1.258,88
02.09	**M3 CONTROL CALIDAD CIMENTAC. C. N**			
	M3. Control de calidad de cimentaciones en condiciones normales, incluyendo tomas de muestra de hormigón fresco, fabricación de probetas cilíndricas 15x30 cm. transporte, curado, refrendado, rotura y ensayo a tracción de probetas de acero, i/desplazamiento del equipo de control y redacción del in-			

PRESUPUESTO

NAVE INDUSTRIAL PARA ALMACENAMIENTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	forme. (Por m3 de hormigón en cimentaciones).	238,76	2,39	570,64

PRESUPUESTO

NAVE INDUSTRIAL PARA ALMACENAMIENTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	TOTAL CAPÍTULO C02 CIMENTACIÓN			**121.657,57**

PRESUPUESTO

NAVE INDUSTRIAL PARA ALMACENAMIENTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO C03 ESTRUCTURA METÁLICA Y FORJADO			
03.01	**Kg** **ACERO S275 EN ESTRUCTURAS**			
	Kg. Acero laminado S275 en perfiles para vigas, pilares y correas, con una tensión de rotura de 410 N/mm2, unidas entre sí mediante soldadura con electrodo básico i/p.p. despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo totalmente montado, según CTE/ DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992.			
		83.021,14	1,53	127.022,34
03.02	**Kg** **ESTRUCT. PERF. CORREAS U EN FRÍO**			
	Kg. Correa de chapa conformada en frío tipo C, calidad S235, con una tensión de rotura de 470 N/mm2, totalmente colocada y montada, i/ p.p. despuntes y piezas de montaje según CTE/ DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992.			
		16.988,40	1,62	27.521,21
03.03	**M2** **HUECO FORJADO/ZUNCHOS**			
	M2. Formación de hueco en forjado para instalación de ventana de tejado, escaleras, etc., colocando zuncho perimetral como recercado y apoyo de viguetas, i/encofrado necesario y elementos auxiliares.			
		11,00	28,43	312,73
03.04	**Kg** **PINTURA ESMALTE ESTRUCTURA**			
	Kg. Pintura sobre perfiles laminados, con una mano de minio de plomo electrolítico y dos manos de esmalte Kilate de Procolor o similar. (precio por kilo de perfiles metálicos).			
		2.490,00	0,47	1.170,30
03.05	**M2** **FORJADO PLACA PREF. FARLAP 20+5**			
	M2. Forjado 20+5 cm., formado a base de placas prefabricadas FARLAP de 1,20 m. de anchura y 20 cms. de canto s/ detalle y capa de compresión de 5 cm. de HA-25/P/20/ IIa N/mm2, con tamaño máximo del árido de 20 mm., elaborado en central, con p.p. de zunchos, i/armadura con acero B-500 S en refuerzo de zona de negativos (3,36 Kg/m2.), conectores y mallazo de reparto, encofrado y desencofrado, totalmente terminado según EHE-08. (Carga total 650 Kg/m2.).			
		154,69	69,61	10.767,97
	TOTAL CAPÍTULO C03 ESTRUCTURA METÁLICA Y FORJADO			**166.794,55**

PRESUPUESTO

NAVE INDUSTRIAL PARA ALMACENAMIENTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO C04 CUBIERTA			
04.01	**M2 CUB. PANEL NERV.30 (LAC+AISL+GALV)**			
	M2. Cubierta completa formada por panel de 30 mm. de espesor total conformado con doble chapa de acero de 0.5 mm. de espesor, perfil nervado tipo de Aceralia o similar, lacado al exterior y galvanizado el interior, con relleno intermedio de espuma de poliuretano; panel anclado a la estructura mediante ganchos o tornillos autorroscantes, i/p.p. de tapajuntas, remates, piezas especiales de cualquier tipo, medios auxiliares.			
		1.226,68	40,18	49.288,00
04.02	**MI REMATE CHAPA GALV. ENC. CUB/FACH.**			
	MI. Remate de chapa galvanizada en encuentro de cubierta con paramentos verticales, i/p.p. de costes indirectos.			
		214,08	13,74	2.941,46
04.03	**M2 LUCER. POLI. "1 AGUA"**			
	M2. Lucernario de Policarbonato a "1 agua" con cuatro canales para ventilación y drenaje, juntas EPDM, tornillería de acero inoxidable, vidrio 6/12/3+3, i/recibido y p.p. de costes indirectos.			
		179,48	364,20	65.366,62
04.04	**MI CANALÓN CHAPA LISA ACERO GALVANIZADO**			
	MI. Canalón de chapa lisa de acero galvanizado de 0,6 mm de espesor, con desarrollo mínimo de 50 cm, incluso p.p. de solapes, accesorios de fijación y juntas de estanqueidad. Medido en verdadera magnitud.			
		108,00	15,64	1.689,12
	TOTAL CAPÍTULO C04 CUBIERTA.....			**119.285,20**

PRESUPUESTO

NAVE INDUSTRIAL PARA ALMACENAMIENTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO C05 FACHADA Y CERRAMIENTOS			
05.01	**M2** **PANEL SCHOKBENTON salida molde/16**			
	M2. Panel de cerramiento sandwich tipo SCHOKBENTON con acabado salida molde de 16 cm. de espesor para colocar, color gris.	1.465,33	70,24	102.924,78
05.02	**M2** **FACH. LUXALÓN PANEL SAND. MODU.**			
	M2. Cerramiento formado por panel sandwich acabado en aluminio, con aislamiento interior de poliuretano, cantos de PVC con junta aislante de neopreno, fijado mediante piezas especiales, i/ replanteo, aplomado, recibido de cercos, colocación de canalizaciones, recibido de cajas, elementos de remate, piezas especiales y limpieza.	354,08	143,77	50.906,08
05.03	**M2** **MURO CORTINA DE ALUMINIO**			
	M2. Muro cortina de aluminio realizado mediante el sistema de tapetas; cerramiento compuesto de un 60% de superficie opaca (antepechos sin acristalamiento exterior, cantos de forjado y falsos techos) y un 40% de superficie transparente (32% fija con luna sin templar por el exterior y 8% de ventanas con doble acristalamiento).	65,80	319,74	21.038,89
	TOTAL CAPÍTULO C05 FACHADA Y CERRAMIENTOS			**174.869,75**

PRESUPUESTO

NAVE INDUSTRIAL PARA ALMACENAMIENTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO C06 ALBAÑILERÍA			
06.01	**M2** **CERRAM. BLOQ. TERMOARCILLA 19 CM.**			
	M2. Fábrica de 19 cm. de espesor con bloque cerámico de arcilla aligerada machiembrado (Termoarcilla) de medidas 30x19x19 cm., sentado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río 1/4 (M-80) para posterior terminación, i/p.p. de roturas, replanteo, aplomado y nivelación, según NTE-FFL y NBE FL-90.			
		252,10	16,65	4.197,47
06.02	**M2** **TABICÓN LADRILLO H/D 25x12x9 cm.**			
	M2. Tabique de ladrillo hueco doble 25x12x9 cm. recibido con mortero de cemento y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, i/ replanteo, roturas, humedecido de las piezas y limpieza.			
		63,72	20,47	1.304,35
06.03	**M2** **TABIQUE PLADUR-METAL 76/600 1WA**			
	M2. Tabique autoportante 15+46+15, formado por una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado de 46 cm. de ancho a base de montantes (elementos verticales) separados 600 mm. entre ellos y canales (elementos horizontales) a cada lado de la cual se atornillan una placa de yeso laminado Pladur tipo N de 15 mm. de espesor (UNE 102.023) y por el otro otra de tipo WA así mismo de 15 mm. de espesor, dando un ancho total del tabique terminado de 76 mm., incluso anclajes para suelo y techo, replanteo auxiliar, nivelación, tornillería, anclajes, recibido de cajas para mecanismos sobre la placa, encintado, tratamiento de juntas, totalmente terminado y listo para imprimar, pintar o decorar.			
		112,96	29,81	3.367,34
06.04	**M2** **TRASD. DIREC. PLADUR-LAN 10+30 mm.**			
	M2. Trasdosado directo de muros, con una placa de yeso laminado Pladur de 10 mm. de espesor (UNE 102.023), y 30 mm. de lana de roca en su dorso, recibida a ellos con material de agarre especial aislante, incluso replanteo auxiliar, nivelación, recibido de cajas para mecanismos sobre la placa, encintado, tratamiento de juntas, totalmente terminado y listo para imprimar, pintar o decorar.			
		295,30	26,80	7.914,04
06.05	**M2** **RECIBIDO DE CERCOS EN TABIQUES**			
	M2. Recibido de cercos o precercos de cualquier material en tabiques, utilizando pasta de yeso negro, totalmente colocado y aplomado, i/p.p. de medios auxiliares.			
		106,35	10,56	1.123,06
06.06	**M2** **AISLAM. TABIQUE ISOVER ACUSTILAINE-50**			
	M2. Aislamiento termoacústico de ISOVER tipo ACUSTILAINE-50, con panel semirígido de lana de roca aglomerada con ligante sintético, para tabiqueria interior y trasdosado en rehabilitación de viviendas, i/p.p. de estructura accesoria.			
		488,37	11,55	5.640,67
	TOTAL CAPÍTULO C06 ALBAÑILERÍA			**23.546,93**

PRESUPUESTO

NAVE INDUSTRIAL PARA ALMACENAMIENTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO C07 REVESTIMIENTOS			
07.01	**M2 ALIC. AZULEJO BLANCO < 20X20 C/COLA**			
	M2. Alicatado azulejo blanco hasta 20x20 cm., recibido con cemento cola, i/piezas especiales, ejecución de ingletes, rejuntado con lechada de cemento blanco, limpieza y p.p. de costes indirectos, s/NTE-RPA-3.			
		266,16	22,17	5.900,77
07.02	**M2 GUARNECIDO MAESTR. Y ENLUCIDO**			
	M2. Guarnecido maestreado con yeso grueso YG, de 12 mm. de espesor, y enlucido con yeso fino YF de 1mm. de espesor, en superficies horizontales y/o verticales, con maestras intermedias separadas 1m. y alineadas con cuerda, i/rayado del yeso tosco antes de enlucir, formación de rincones, aristas y otros remates, p.p. de guardavivos de chapa galvanizada o PVC, distribución de material en planta, limpieza posterior de tajos y p.p. de costes indirectos, s/NTE/RPG-10, 11, 12 y 13.			
		315,82	8,46	2.671,84
	TOTAL CAPÍTULO C07 REVESTIMIENTOS.....			**8.572,61**

PRESUPUESTO

NAVE INDUSTRIAL PARA ALMACENAMIENTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO C08 FALSO TECHO			
08.01	**M2 AISLAMIENTO TECHOS ISOVER PANEL DIN-40**			
	M2. Aislamiento techo termoacústico de ISOVER tipo PANEL DIN-40 con panel rígido de lana vidrio aglomerada con ligante sintético, en el que la cara vista esta recubierta con un film de PVC blanco pegado con cola ignífuga, siendo impermeable al vapor de agua, i/p.p. de perfileria lacada vista ú oculta.			
		241,20	22,78	5.494,54
08.02	**M2 TECHO MODULAR PLADUR TR-10 60x60**			
	M2. Falso techo registrable formado por placas de yeso PLADUR revestidas con vinilo blanco de 10 mm. de espesor, según U.N.E. 102-023, (PLADUR TR 10 mm.), en placas de 60x60 cm. colocadas sobre una perfilería vista de acero galvanizado, lacado en su cara vista, formada por perfiles primarios, secundarios, perfil angular de remates, piezas de cuelgue, y elementos de suspensión y fijación, así como p.p. de andamiaje y elementos de remate, según NTE-RTP.			
		241,20	20,36	4.910,83
	TOTAL CAPÍTULO C08 FALSO TECHO.....			**10.405,37**

PRESUPUESTO

NAVE INDUSTRIAL PARA ALMACENAMIENTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO C09 PAVIMENTOS			
09.01	**M2 SOLADO DE GRES (15 Eu/M2) INT. C 1/2**			
	M2. Solado de baldosa de gres (precio del material 15 euros/m2), en formato comercial, para interiores (resistencia al deslizamiento Rd s/ UNE-ENV 12633 para: a) zonas secas, CLASE 1 para pendientes menores al 6% y CLASE 2 para pendientes superiores al 6% y escaleras, b) zonas húmedas, CLASE 2 para pendientes menores al 6%), recibido con mortero de cemento y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, i/cama de 2 cm. de arena de río, p.p. de rodapié del mismo material de 7 cm., rejuntado y limpieza, s/ CTE BD SU y NTE-RSB-7.			
		59,13	36,52	2.159,43
09.02	**Ml RODAPIÉ DE GRES 7 cm.**			
	Ml. Rodapié de gres de 7 cm. recibido con mortero de cemento y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, i/rejuntado y limpieza, S/ CTE BD SU y NTE-RSP-16.			
		99,23	7,69	763,08
09.03	**M2 TAR. FLOT. JUNCKERS-HAYA HARMONY C1**			
	M2. Tarima maciza "Junkers" modelo Harmony, de haya prensada, de 12 mm. de espesor y 129 mm. de ancho, unida con clips especiales instalados en las ranuras de cada tabla cada 0,5 m. (aproximadamente 17 ud/m2) y colocada sobre lámina de PVC como barrera de vapor y ésta sobre una superficie nivelada (solera o forjado), i/lijado y barnizado en fábrica con 2 manos de barniz bicomponente a base de isocianato, rodapié de madera de 10x2 cm. y moldura cubre-juntas de 10x2 cm., para interiores (resistencia al deslizamiento Rd s/ UNE-ENV 12633 para zonas secas, CLASE 1 para pendientes menores al 6%), s/CTE-DB SU y NTE-RSE-11.			
		182,07	72,21	13.147,27
09.04	**Ml RODAPIÉ DE SAPELLY 7x1 CM.**			
	Ml. Rodapié en madera de Sapelly de 7x1 cm., clavado en paramento, i/cortes, ingletes y pequeño material.			
		96,00	6,01	576,96
	TOTAL CAPÍTULO C09 PAVIMENTOS.....			**16.646,74**

PRESUPUESTO

NAVE INDUSTRIAL PARA ALMACENAMIENTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO C10 CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA			
10.01	**M2** **PUERTA SECCIONAL ROPER**			
	M2. Puerta metálica seccional industrial Roper, fabricada en doble fondo de chapa grecada y prelacada blanco-gris con aislante intermedio de poliuretano inyectado (tipo ISO), equilibrada mediante muelle de torsión robusto, guías laterales y horizontales galvanizadas, incluso p.p. de herrajes de colgar y de seguridad.			
		73,53	130,86	9.622,14
10.02	**Ud** **PUERTA PEATONAL 0,80X1,95 m.**			
	Ud. Puerta peatonal de chapa plegada de 0,80x1,95 m., para acoplar a puerta seccional de chapa grecada, i/cerco, fijación, cierre y accesorios necesarios, totalmente instalada, tipo Roll-Flex o similar.			
		3,00	132,79	398,37
10.03	**Ud** **PUERTA CORTAF. EI2/90/C5 1H. 900 mm.**			
	Ud. Puerta resistente al fuego a partir de los datos obtenidos de los ensayos de resistencia al fuego con clasificación EI2/90/C5 según UNE EN-13501-2 (Integridad E: no transmisión de una cara a otra por llama o gases caliente; Aislamiento I: no transmisión de una cara a otra por transferencia de calor, con sufijo 2: para medición de distancias y temperaturas a tener en cuenta (100 mm/180º/100 mm); Tiempo t= 90 minutos o valor mínimo que debe cumplir tanto la integridad E como el aislamiento I; Capacidad de cierre automático C5; para uso s/ CTE (tabla 1.2 y 2.1 del DB-SI-1.1 y 1.2) siguiente: a) en paredes que delimitan sectores de incendios, con resistencia t de la puerta mitad del requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte en caso de utilizar vestíbulos de independencia; b) puertas de locales de riesgo especial (bajo, medio o alto) en comunicación con el resto del edificio; con marcado CE y certificado y declaración CE de conformidad; de una hoja abatible de 900x2000 mm. con doble chapa de acero, i/p.p. de aislamiento de fibra mineral, cerco tipo "Z" electrosoldado de 3 mm. de espesor, mecanismo de cierre atomático y herrajes de colgar y de seguridad, juntas...etc, según CTE/DB-SI 1.			
		1,00	284,88	284,88
10.04	**Ud** **BARRA ANTIPÁNICO PUERTA 1 HOJA**			
	Ud. Barra antipánico de sobreponer para puerta de 1 hoja con cierre alto y bajo sin acceso exterior, totalmente colocada, i/mecanismo cierrapuertas.			
		4,00	188,03	752,12
10.05	**M2** **PUERTA PASO LISA PINTAR/LACAR**			
	M2. Puerta de paso ciega con hoja lisa formada por tablero para Pintar o Lacar, rebajado y con moldura, de medidas 2030 x 725 / 625 x 35 mm. Precerco en madera de pino de 90x35 mm, cerco visto de 90x30 mm para pintar o lacar y tapajuntas de 70x10 para pintar o lacar igualmente. Con 4 pernios de latón, resbalón de petaca Tesa modelo 2005 ó similar y manivela con placa. Totalmente montada, incluso en p.p. de medios auxiliares.			
		18,53	91,77	1.700,50
10.06	**M2** **PUERTA DE TUBO PERFRISA**			
	M2. Puerta de entrada realizada en tubo PERFRISA formando 4 cuadros huecos por hoja para alojar cristal stadip (sin incluir) y partes fijas siguiendo el mismo diseño que la hoja, con bastidor de tubo de 70x20 mm. para las hojas abatibles y 50x20 mm. para las partes fijas y divisiones horizontales, esmaltada al horno, con zócalo opcional inferior liso de 40 cm. de altura, en chapa lisa de 1,5 mm. y barrotes verticales o aspas de tubo 40x40 para evitar el robo, i/herrajes de colgar, mínimo 4 por hoja, de seguridad y tirador de tubo de acero de 30 mm. de diámetro.			
		3,16	95,31	301,18
10.07	**M2** **PUERTA CORR. LISA PINTAR/LACAR**			
	M2. Puerta de paso corredera ciega con hoja lisa formada por tablero para pintar o lacar, rebajado y con moldura, de medidas 2030 x 725 / 625 x 35 mm. Precerco en madera de pino de 90x35 mm, cerco visto de 90x30 mm para pintar o lacar y tapajuntas de 70x10 igualmente. Con 4 pernios de latón, resbalón de petaca Tesa modelo 2005 ó similar, guías de colgar y manivela con placa. Totalmente montada, incluso en p.p. de medios auxiliares.			
		1,68	123,98	208,29

PRESUPUESTO

NAVE INDUSTRIAL PARA ALMACENAMIENTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
10.08	**M2** **PUERTA CIEGA DOBLE CHAPA LISA**			
	M2. Puerta de doble chapa lisa de acero de 1 mm. de espesor, engatillada, realizada en dos bandejas, con rigidizadores de tubo rectangular, i/patillas para recibir en fábricas, y herrajes de colgar y de seguridad.			
		3,49	80,15	279,72
10.09	**M2** **VENT. ABATIBLE ALUM. LAC. COL. 45X45**			
	M2. Ventana en hojas abatibles de aluminio lacado en color standard, con cerco de 45x45 mm., hoja de 60x52 mm. y 1,5 mm. de espesor, para un acristalamiento máximo de 37 mm. consiguiendo una reducción del nivel acústico de 40 dB, mainel para persiana, herrajes de colgar, p.p. de cerradura Tesa o similar y costes indirectos. Homologada con Clase 4 en el ensayo de permeabilidad al aire según norma UNE-EN 1026:2000. La transmitancia máxima es de 5,7 W/m2 K y cumple en las zonas A y B, según el CTE/DB-HE 1.			
		14,10	201,84	2.845,94
10.10	**M2** **MAMPARA DE ALUMINIO TECHNAL**			
	M2. Mampara de aluminio anodizado ó lacado, formado por perfiles especiales Technal, para acristalar, incluso p.p. de costes indirectos, totalmente montada.			
		48,21	240,22	11.581,01
10.11	**M2** **VIDRIO INCOLORO PLANILUX 6 mm**			
	M2. Acristalamiento con vidrio float incoloro PLANILUX de 6 mm de espesor, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona incolora, incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos, según NTE-FVP-8.			
		48,21	28,66	1.381,70
10.12	**Ud** **EQUIPO ELECTR. ROPER CORREDERA**			
	Ud. Equipo electromecánico para apertura y cierre automático de puerta de hoja corredera tipo ROPER, mediante tracción mecánica por cremallera, compuesto por motorreductor, cuadro de maniobras, célula fotoeléctrica y emisor monocanal, totalmente instalado y en funcionamiento.			
		12,60	1.233,73	15.545,00
10.13	**M2** **PUERTA CANCELA ABAT. CUARTER.**			
	M2. Puerta cancela metálica de hoja abatible, formada con tubo rectangular de 40x40 mm. en bastidor, con zócalo inferior de 40 cm. de altura, y cuarterones de chapa metálica preformada, con cerco de 60x40 mm., y herrajes de colgar y de seguridad.			
		3,15	96,31	303,38
	TOTAL CAPÍTULO C10 CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA			**45.204,23**

PRESUPUESTO

NAVE INDUSTRIAL PARA ALMACENAMIENTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO C11 PINTURA			
11.01	**M2** **PINTURA PLÁSTICA COLOR**			
	M2. Pintura plástica color lisa PROCOLOR mix o similar en paramentos verticales y horizontales, lavable dos manos, i/lijado y emplastecido.	240,99	7,72	1.860,44
11.02	**M2** **PINTURA INTUMESC. RF-30 400 micras**			
	M2. Recubrimiento de pintura intumescente en espesor de 400 micras, para la protección contra el fuego RF-30 de estructuras metálicas.	249,00	18,78	4.676,22
	TOTAL CAPÍTULO C11 PINTURA			**6.536,66**

PRESUPUESTO

NAVE INDUSTRIAL PARA ALMACENAMIENTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO C12 VALLADO PARCELA			
12.01	**M2** **MALLA GALV. SIMPLE TORSIÓN 40/14**			
	M2. Cercado con enrejado metálico galvanizado en caliente de malla simple torsión, trama 40/14 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión, de 48 mm. de diámetro y tornapuntas de tubo de acero galvanizado de 32 mm. de diámetro, totalmente montada, i/recibido con mortero de cemento y arena de río 1/4, tensores, grupillas y accesorios.			
		499,52	12,15	6.069,17
12.02	**M2** **VALLA ALAMBRE ONDULADO A40**			
	M2. Valla de alambre ondulado tipo A 40 de Teminsa ó similar recercada con tubo metálico rectangular de 25X25X1,5 mm. y postes intermedios cada 2 m. de tubo de 60X60X1,5 mm. ambos galvanizados por inmersión, totalmente montada, i/recibido con mortero de cemento y arena de río 1/4, tensores, grupillas y accesorios.			
		32,52	21,44	697,23
12.03	**M2** **FÁB. BLOQUE SPLIT-CATAL. 40x20x1**			
	M2. Fábrica de bloques de hormigón FACOSA Mod. Split Catalina color, de medidas 40x20x15 cm., ejecutado a una cara vista, i/relleno de hormigón HNE-15/P/20 y armadura en zona según normativa y recibido con mortero de cemento y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, i/p.p. de piezas especiales, roturas, aplomados, nivelados, llagueado y limpieza todo ello según CTE/ DB-SE-F.			
		32,52	30,11	979,18
	TOTAL CAPÍTULO C12 VALLADO PARCELA.....			**7.745,58**
	TOTAL			**770.923,37**

RESUMEN DE PRESUPUESTO

NAVE INDUSTRIAL PARA ALMACENAMIENTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
C01	MOVIMIENTO DE TIERRAS	69.658,18	9,04
C02	CIMENTACIÓN	121.657,57	15,78
C03	ESTRUCTURA METÁLICA Y FORJADO	166.794,55	21,64
C04	CUBIERTA	119.285,20	15,47
C05	FACHADA Y CERRAMIENTOS	174.869,75	22,68
C06	ALBAÑILERÍA	23.546,93	3,05
C07	REVESTIMIENTOS	8.572,61	1,11
C08	FALSO TECHO	10.405,37	1,35
C09	PAVIMENTOS	16.646,74	2,16
C10	CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA	45.204,23	5,86
C11	PINTURA	6.536,66	0,85
C12	VALLADO PARCELA	7.745,58	1,00
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**770.923,37**	
	16,00 % Gastos generales	123.347,74	
	6,00 % Beneficio industrial	46.255,40	
	SUMA DE G.G. y B.I.	169.603,14	
	21,00 % I.V.A.	197.510,57	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	**1.138.037,08**	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	**1.138.037,08**	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de UN MILLÓN CIENTO TREINTA Y OCHO MIL TREINTA Y SIETE EUROS con OCHO CÉNTIMOS

, a Junio de 2019.

El promotor **La dirección facultativa**

RESUMEN DE PRESUPUESTO

NAVE INDUSTRIAL PARA ALMACENAMIENTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%

RESUMEN DE PRESUPUESTO

NAVE INDUSTRIAL PARA ALMACENAMIENTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%

Grado en Ingeniería Mecánica

Escuela Politécnica Superior de Jaén



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Escuela Politécnica Superior de Jaén

PROYECTO DE CÁLCULO ESTRUCTURAL DE UNA CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Grado en Ingeniería Mecánica

Escuela Politécnica Superior de Jaén



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Escuela Politécnica Superior de Jaén

PROYECTO DE CÁLCULO ESTRUCTURAL DE UNA CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

MEMORIA Y PLIEGO DE CONDICIONES

Índice

1. MEMORIA 3
1.1. OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 3
1.2. DATOS DE LA OBRA 3
1.3. CONSIDERACION GENERAL DE RIESGOS 6
1.4. ANÁLISIS Y PREVENCIÓN DEL RIESGO EN LAS FASES DE OBRA 6
1.5. PREVENCIÓN DEL RIESGO DE DAÑOS A TERCEROS 13
1.6. MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES EN LOS MEDIOS Y EN LA MAQUINARÍA 13
1.7. ANÁLISIS Y PREVENCIÓN DE RIESGOS CATASTRÓFICOS 17
1.8. CÁLCULO DE LOS MEDIOS DE SEGURIDAD 18
1.9. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS 18
1.10. MALETÍN BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS 18
1.11. ASISTENCIA A ACCIDENTADOS 18
1.12. RECONOCIMIENTO MÉDICO 19
1.13. SERVICIOS SANITARIOS 19
1.14. VESTUARIOS 19
1.15. SERVICIOS Y ASEOS 19
1.16. DATOS GENERALES 20
1.17. FORMACION DEL PERSONAL 20
1.18. SISTEMAS PARA EL CONTROL DE SEGURIDAD EN OBRA 21
2. PLIEGO DE CONDICIONES 22
2.1 LEGISLACIÓN VIGENTE APLICABLE A LA OBRA 22
2.2 EMPLEO Y MANTENIMIENTO DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN 27
2.3 REGIMEN DE RESPONSABILIDADES Y ATRIBUCIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS 31
2.4 NORMAS PARA CERTIFICACIÓN DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD 32
2.5 CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES 33
2.6 PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE, CONDICIONES GENERALES 34
2.7 ACCIONES A DESARROLLAR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL 36
2.8 NORMAS DE ACCTUACIÓN DEL VIGILANTE DE SEGURIDAD DE LA OBRA 36
2.9 SERVICIOS DE MÉDICOS 37
2.10 INSTALACIONES MÉDICAS 38
2.11 INSTALACIONES PROVISIONALES DE HIGIENE Y BIENESTAR 39

1. MEMORIA

1.1. OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El presente Estudio de Seguridad y Salud, correspondiente al Proyecto de Cálculo Estructural de una Construcción Industrial, establece durante la construcción de esta obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, puesta a punto de maquinaria y equipos.

Establece las directrices básicas en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo en el *Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre*, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en el Proyecto de edificación y obras públicas, como desarrollo de la *Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales*.

Este E.S.S. servirá de base para la redacción del Plan de Seguridad y Salud por parte de cada Contratista interviniente en la obra y en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este E.S.S., adaptado a sus propios recursos, equipos y procesos constructivos. En ningún caso las modificaciones planteadas en el P.S.S. podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos.

1.2. DATOS DE LA OBRA

1.2.1. IDENTIFICACIÓN Y SITUACIÓN DE LA OBRA

La construcción a realizar se encuentra en C/ Mariana de Carvajal y Saavedra, Nº15 del “PARQUE EMPRESARIAL NUEVO JAÉN”, Manzana 8 – Parcela 8, 23006 Jaén.

La parcela se encuentra ubicada en suelo totalmente urbanizado, con una intensidad de circulación reducida y dotada de todas las infraestructuras necesararias para la construcción prevista.

1.2.2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

Se proyecta la ejecución de obra civil de una nave industrial, ocupando está prácticamente toda la superficie edificable de la parcela y distribuida interiormente destacando dos zonas diferenciadas, zona administrativa y de recepción de clientes en el módulo anterior de la nave dejando la superficie restante para almacenamiento.

1.2.3. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

El presupuesto de ejecución de material de las obras asciende a la cantidad de **770.923,37 €** superior al límite de 450.000,00 € establecido por el *Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre,* lo cual obliga a la realización de un estudio completo de Seguridad y Salud.

1.2.4. MANO DE OBRA PREVISTA

A efecto de dimensionamiento de las instalaciones higiénicas sanitarias y medios personales de protección previstos en el plan siguiente, se han calculado que el número de trabajadores punta asciende a 10.

1.2.5. MATERIALES PREVISTOS EN LA OBRA

No está previsto el empleo de materiales peligrosos o tóxicos, ni tampoco elementos o piezas constructivas de peligrosidad desconocida en su puesta en obra, tampoco se prevé el uso de productos tóxicos en el proceso constructivo.

1.2.6. INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS

Será preciso solicitar la licencia municipal para que en el vallado perimetral del solar inunde los viales públicos.

1.2.7. SUMINISTRO DE AGUA POTABLE

Se colocarán a la canalización de agua más próxima, previa realización de las oportunas diligencias, ante el servicio municipal de aguas.

1.2.8. SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Se tomará a la red, previa consulta con la compañía suministradora y el permiso correspondiente, la acometida general de la obra realizando la compañía sus instalaciones desde las que se procederá a dar suministro a la red de obra.

1.2.9. INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE LOS SERVICIOS HIGIÉNICOS

Se acometerán los aseos, inodoros, lavabos y fregaderos de oficinas y locales provisionales de la obra, a la red de alcantarillado público, desde el comienzo de la obra.

1.2.10. CIRCULACIÓN DEL PERSONAL AJENO A LA OBRA

Se consideran las siguientes medidas de protección para cubrir riesgos de las personas que transiten las calles adyacentes.

Montar una valla de obra de enrejado metálico galvanizado de 2,00 m de altura, cuya estructura de sujeción estará formada por tubo de acero galvanizado cada 2,50 m y empotrados en el terreno de cimentación de 40x40x50cm de profundidad de hormigón.

1.3. CONSIDERACION GENERAL DE RIESGOS

No se generan riesgos debido a la situación de la urbanización.

1.3.1. TOPOGRAFÍA Y ENTORNO

Nivel de riesgo bajo sin condicionantes de riesgo aparentes, tanto para circulación de vehículos, como para la programación de los trabajos en relación con el entorno y sobre el solar.

1.3.2. SUBSUELO E INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS

No existe riesgo de derrumbamiento de los taludes laterales en la excavación, por lo que no existe riesgo de posible arrastre de instalaciones subterráneas si las hubiere.

1.3.3. EDIFICIO PROYECTADO

Riesgo bajo en todos los componentes del edificio proyectado, tanto por dimensiones de los elementos constructivos como por la altura del edificio.

1.4. ANÁLISIS Y PREVENCIÓN DEL RIESGO EN LAS FASES DE OBRA

Los capítulos y operaciones a realizar en esta obra son:

1.4.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

1.4.1.1. Descripción de los trabajos

- Trabajo Mecánico: Palas cargadoras y retroexcavadoras (Pozos y zapatas), transporte de camiones

1.4.1.2. Riesgos

- Caídas de personas
- Desplome y hundimiento del terreno
- Descalces en edificios colindantes

- Atrapamiento o aplastamiento
- Atropello, colisiones y vuelcos
- Fallo de la maquinaria
- Vuelco o deslizamiento de maquinaría
- Proyección de piedras
- Caídas
- Ruidos
- Generar polvo o excesivos gases tóxicos

1.4.1.3. Medidas de protección personal

- Casco certificado
- Cinturón de seguridad
- Mono de trabajo
- Botas y traje de agua, según caso
- Protección contra gases tóxicos
- Calzado certificado según trabajo
- Guantes apropiados
- Protecciones auditivas
- Gafas antipolvo, antipartículas
- Mascarilla filtrante
- Arnés de seguridad anclado, para caídas > 2 m

1.4.1.4. Medidas de protección colectiva

- Plataformas de paso > 60 cm con barandilla de seguridad en borde de excavación de 90 cm
- Topes al final de recorrido
- Rutas interiores protegidas y señalizadas
- Señalización de peligro
- Delimitar el solar con vallas de protección
- Módulos prefabricados o tableros para proteger la excavación con mala climatología
- Excavación protegida por tiras reflectantes
- Se dispondrá de topes cerca del talud

1.4.2. CIMENTACIÓN

1.4.2.1. Descripción de los trabajos

- Superficiales: colocación de parrillas y esperas, colocación de armaduras, hormigonado
- Profundas: hormigonado

1.4.2.2. Riesgos

- Caídas de material
- Caída de operarios
- Atropellos, colisiones y vuelcos
- Heridas punzantes, cortes, goles, etc

- Riesgos por contacto con hormigón
- Descalces en edificios colindantes
- Hundimiento
- Atrapamiento o aplastamiento
- Desprendimiento de tierras o piedras
- Resbalón producido por lodos
- Derrame del hormigón

1.4.2.3. Medidas de protección personal

- Cinturón de seguridad
- Mono de trabajo
- Botas y traje de agua, según caso
- Calzado certificado según trabajo
- Guantes apropiados
- Casco certificado con barbuquejo

1.4.2.4. Medidas de protección colectiva

- Tablero o planchas rígidas en hueco horizontal
- Habilitar caminos de acceso a cada trabajo
- Proteger con barandilla resistente
- Plataforma de paso con barandilla en bordes
- Barandillas de 0,90 m, listón intermedio y rodapié
- Señalizar las rutas interiores de obra
- Vigilancia diaria del terreno con testigos
- Proteger con barandilla resistente
- Topes al final del recorrido
- Andamios y plataformas

1.4.3. ESTRUCTURA

1.4.3.1. Descripción de los trabajos

- Hormigón armado: forjado
- Metálicas: estructura

1.4.3.2. Riesgos

- Caídas de material
- Caída de operarios
- Afecciones en mucosa
- Afecciones oculares
- Quemaduras o radiaciones
- Vuelco de la estructura
- Lesiones en la piel (dermatosis)
- Explosión o incendio de gases licuados
- Atrapamiento o aplastamiento
- Electrocuciones
- Insolación
- Golpes sin control de carga suspendida

- Heridas punzantes, cortes, golpes, etc
- Derrame de hormigón
- Salpicaduras
- Ruidos
- Vibraciones

1.4.3.3. Medidas de protección personal

- Cinturón de seguridad
- Mono de trabajo
- Mosquetón de seguridad
- Calzado certificado según trabajo
- Guantes apropiados
- Casco certificado
- Pantalla para soldador
- Mástiles y cables fijadores
- Protectores antivibraciones

1.4.3.4. Medidas de protección colectiva

- Proteger los huecos en planta con barandilla
- Al desmontar redes, sustituirlas por barandillas
- Perímetro exterior del techo de planta baja protegido con visera madera capaz de 600 kg/m2
- Tableros o planchas rígidas en hueco horizontal
- Comprobar que las máquinas y herramientas disponen de protecciones según normativa
- Redes verticales tipo “pértiga y horca” colgadas cubriendo 2 plantas en todo su perímetro, limpias de objetos, unidas y atadas a forjado
- Redes horizontales para trabajos de desencofrado
- Barandillas de protección
- Redes verticales
- Redes horizontales
- Acceso a la obra protegido
- Rutas interiores protegidas y señalizadas

1.4.4. ALBAÑILARÍA

1.4.4.1. Descripción de los trabajos

- Enlucidos
- Enfoscados
- Tabiquería
- Cerramiento
- Falsos techos

1.4.4.2. Riesgos

- Caídas de material
- Caída de operarios

- Afecciones en mucosa
- Afecciones oculares
- Lesiones en la piel (dermatosis)
- Atrapamiento o aplastamiento
- Electrocuciones
- Sobreesfuerzos
- Incendio
- Salpicaduras en ojos de yeso y mortero
- Golpes en extremidades
- Proyección de partículas al corte

1.4.4.3. Medidas de protección personal

- Casco certificado
- Mascarilla antipolvo
- Mano de trabajo
- Dediles reforzados para rozas
- Gafas protectoras de seguridad
- Guantes apropiados
- Cinturón y arnés de seguridad
- Mástiles y cables fijadores

1.4.4.4. Medidas de protección colectiva

- Plataformas de trabajo libres de obstáculos
- Viseras resistentes de seguridad para huecos y aperturas en los cerramientos
- Redes elásticas verticales y horizontales
- Andamios normalizados
- Plataforma de carga y descarga
- Barandillas resistentes de seguridad para huecos y aperturas en los cerramientos
- Lonas

1.4.5. CUBIERTA

1.4.5.1. Descripción de los trabajos

- Cubierta ligera

1.4.5.2. Riesgos

- Caídas en altura de personas
- Caída de objetos a distinto nivel
- Hundimiento de superficie de apoyo
- Golpes o corte con material
- Insolación
- Proyección de partículas

1.4.5.3. Medidas de protección personal

- Casco certificado
- Cinturón de seguridad
- Mono de trabajo
- Calzado antideslizante
- Guantes apropiados
- Mástiles y cables fijadores
- Cinturón y arnés de seguridad
- Mascarilla filtrante

1.4.5.4. Medidas de protección colectiva

- Plataformas de carga y descarga
- Huecos tapados con tablones clavados a forjado
- Marquesina bajo forjado de cubierta
- Andamios perimetrales en aleros
- Pasarelas de circulación (60 cm) señalizadas
- Redes rómbicas tipo “pértiga y horca” colgadas cubriendo 2 plantas en todo su perímetro, limpias de objetos, unidas y atadas al forjado
- Barandillas rígidas y resistentes
- Herramientas cogidas al mosquetón
- Viseras y petos perimetrales
- Cable de fijación en cumbrera para arnés especifico

1.4.6. REVESTIMIENTOS

1.4.6.1. Descripción de los trabajos

- Solados
- Alicatados
- Aplacados

1.4.6.2. Riesgos

- Caídas al mismo nivel
- Caídas en altura de personas
- Caídas de objetos a distinto nivel
- Lesiones en la piel (dermatosis)
- Salpicaduras en la cara
- Golpes y aplastamiento de dedos
- Proyección de partículas

1.4.6.3. Medidas de protección personal

- Casco certificado
- Cinturón de seguridad
- Mono de trabajo
- Calzado reforzado con puntera
- Guantes apropiados
- Gafas protectoras de seguridad
- Arnés anclado a elemento resistente

- Mascarilla filtrante

1.4.6.4. Medidas de protección colectiva

- Proteger huecos con barandillas de seguridad
- Los pescantes y aparejos de andamios colgados serán metálicos
- Trabajos en distinto nivel, acotados y señalizados
- Andamios normalizados
- Redes perimetrales (en buen estado y colocación)
- Plataforma de carga y descarga
- Trabajos en distinto nivel acotados y señalizados
- Uso de agua en el corte

1.4.7. CARPINTERÍA Y VIDRIOS

1.4.7.1. Descripción de los trabajos

- Carpintería: madera
- Carpintería: metálica
- Carpintería: cerrajería
- Carpintería: aluminio
- Vidrios: vidrios colocados en las carpinterías una vez ya fijadas en obra

1.4.7.2. Riesgos

- Caídas al mismo nivel
- Caídas en altura de personas
- Caídas de objetos a distinto nivel
- Heridas en extremidades
- Heridas punzantes, cortes, golpes, etc.
- Sobreesfuerzos
- Generar polvo (corte, pulido o lijado)
- Golpes y aplastamiento de dedos

1.4.7.3. Medidas de protección personal

- Casco certificado
- Cinturón de seguridad
- Mono de trabajo
- Calzado reforzado con puntera

1.4.7.4. Medidas de protección colectiva

- Se acotarán y señalizarán las zonas de trabajo
- Señalizaciones con trazos de cal

1.4.8. Pinturas e imprimaciones

1.4.8.1. Descripción de los trabajos

- Pinturas

1.4.8.2. Riesgos

- Caídas al mismo nivel
- Caídas de andamios o escaleras
- Caídas de objetos a distinto nivel
- Intoxicación por atmosfera nociva
- Salpicadura o lesiones en la piel
- Golpes durante montaje o transporte
- Vuelco de andamios

1.4.8.3. Medidas de protección personal

- Mono de trabajo
- Gafas para pinturas en techos
- Guantes apropiados
- Mascarilla certificada con filtro
- Cinturón de seguridad

1.4.8.4. Medidas de protección colectiva

- Plataformas móviles con dispositivos de seguridad
- Se acotará la zona inferior de trabajo
- Disponer de zonas de enganche para seguridad
- Señalización de zona de montaje y desmontaje

1.5. PREVENCIÓN DEL RIESGO DE DAÑOS A TERCEROS

Se prevé el cercado de la superficie a construir y la necesaria para los trabajos, con valla, preferiblemente, que impida la visión a través, incluso puertas de acero para el personal y los vehículos.

Se colocarán las oportunas señales de advertencia de salida de camiones y de limitación de velocidad en vía pública.

Se colocarán señales de peligro.

Se distinguirá la señalización de día y de noche, si se precisa. Se señalizarán los accesos naturales a la obra.

1.6. MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES EN LOS MEDIOS Y EN LA MAQUINARÍA

Los medios auxiliares previstos en la realización de esta obra son:

1.6.1. ANDAMIOS Y CABALLETES

1.6.1.1. Tipos

- Andamios de servicio en general
- Andamios metálicos sobre ruedas
- Plataforma de soldador en altura
- Andamios metálicos tubulares
- Andamios colgados móviles
- Andamios de borriquetas o caballetes

1.6.1.2. Riesgos

- Caídas de personas
- Caídas de material
- Golpes durante montaje o transporte
- Vuelco de andamios

1.6.1.3. Medidas de protección personal

- Casco certificado
- Cinturón de seguridad
- Calzado certificado según trabajo
- Mono de trabajo

1.6.1.4. Medidas de protección colectiva

- Señalización de zona de influencia durante su montaje y desmontaje

La maquinaria prevista a utilizar en esta obra es la siguiente:

1.6.2. MAQUINARÍA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y TRANSPORTE

1.6.2.1. Tipos

- Pala cargadora
- Camión basculante
- Camión hormigonera
- Retroexcavadora
- Pequeñas compactadoras
- Rodillo vibrante autopropulsado
- Camión de transporte de material

1.6.2.2. Riesgos

- Choque con elementos fijos de la obra
- Atropello y aprisionamiento de operarios
- Caída de materiales desde la cuchara
- Desplome de tierras a cotas inferiores
- Desplome de taludes sobre la maquina
- Desplome de árboles sobre la maquina
- Caídas al subir o bajar de la maquinaria
- Electrocuciones

- Explosiones o incendios
- Vuelco y desplazamiento de la máquina
- Ruido propio y de conjunto
- Polvo ambiental

1.6.2.3. Medidas de protección personal

- Casco certificado
- Mono de trabajo
- Calzado certificado según trabajo
- Calzado limpio de barro adherido
- Asiento anatómico
- Protecciones acústicas
- Extintor de incendios en cabina

1.6.2.4. Medidas de protección colectiva

- Señalizar las rutas interiores de obra
- Las propias de la fase de movimiento de tierras

1.6.3. MAQUINARÍA DE ELEVACIÓN

1.6.3.1. Tipos

- Camión grúa
- Montacargas
- Maquinillo o cabrestante mecánico

1.6.3.2. Riesgos

- Caída de la carga
- Golpes en la carga
- Sobrecargas
- Atropello de personas
- Lesiones en montaje o mantenimiento
- Atrapamiento o aplastamiento
- Electrocuciones
- Caída de operarios
- Rotura del cable o gancho
- Vuelco
- Caídas de personas por golpe de la carga
- Caídas al subir y bajar de la cabina
- Ruina de la grúa torre por viento

1.6.3.3. Medidas de protección personal

- Casco certificado
- Mono de trabajo
- Calzado certificado según trabajo
- Calzado limpio de barro adherido
- Asiento anatómico

- Protecciones acústicas
- Extintor de incendios en cabina

1.6.3.4. Medidas de protección colectiva

- Cable de alimentación bajo manguera anti-humedad y con toma de tierra
- Huecos de planta protegidos contra caída de materiales
- Motor y transmisiones cubiertos por carcasa protectora
- Barandillas de seguridad según normativa
- Redes
- Cables

1.6.4. MAQUINARÍA MANUAL

1.6.4.1. Tipos

- Taladro portátil
- Rozadora eléctrica
- Pistola neumática-grapadora
- Alisadora eléctrica o de explosión
- Espadones
- Soplador
- Soplete
- Compresor
- Dobladora mecánica de ferralla
- Vibrador de hormigón
- Martillo neumático

1.6.4.2. Riesgos

- Electrocuciones
- Caída de objetos
- Explosiones e incendios
- Lesiones en operarios: cortes, quemaduras, golpes, amputaciones
- Los inherentes al trabajo a realizar
- Proyección de partículas al corte
- Ruidos
- Polvo ambiental
- Rotura disco de corte
- Vibraciones
- Rotura manguera
- Salpicaduras
- Emanación de gases tóxicos

1.6.4.3. Medidas de protección personal

- Casco certificado

- Mono de trabajo
- Calzado certificado según trabajo
- Guantes apropiados
- Gafas protectoras de seguridad
- Yelmo de soldador
- Protecciones oculares
- Protecciones auditivas
- Mascarillas filtrantes
- Faja y muñequeras elásticas contra las vibraciones

1.6.4.4. Medidas de protección colectiva

- Doble aislamiento eléctrico de seguridad
- Motores cubiertos por carcasa
- Transmisiones cubiertas por malla metálica
- Mangueras de alimentación anti-humedad protegidas en las zonas de paso
- Las maquinas eléctricas contaran con enchufe e interruptor estancos y toma de tierra
- Extintor manual adecuado
- Las máquinas que produzcan polvo ambiental se situaran en zonas bien ventiladas

1.7. ANÁLISIS Y PREVENCIÓN DE RIESGOS CATASTRÓFICOS

El único riesgo catastrófico previsto es el de incendio. Por otra parte no se espera la acumulación de materiales con alta carga de fuego. El riesgo considerado posible se cubrirá con las siguientes medidas.

Realizar revisiones periódicas en la instalación eléctrica de la obra.

Colocar en lugares, o locales, independientes aquellos productos muy inflamables con señalización expresa sobre su mayor riesgo.

Prohibir hacer fuego dentro del recinto de la obra; caso de necesitar calentarse algún trabajador, debe hacerse de forma controlada y siempre en recipientes, bidones, por ejemplo, en donde se mantendrán las ascuas.

Disponer en la obra de extintores, mejor polivalentes, situados en lugares como oficina, vestuario, pie de escaleras internas de obra, etc.

1.8. CÁLCULO DE LOS MEDIOS DE SEGURIDAD

El cálculo de los medios de seguridad se realizará de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 1627/1997 y partiendo de las experiencias en obras similares.

Los cálculos de las protecciones colectivas resultan de la medición de las mismas sobre los planos del proyecto del edificio y los planos de este estudio.

1.9. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

Las posibles enfermedades profesionales que puedan originarse en esta obra son las normales que trata la Medicina del Trabajo y la Higiene Industrial.

Todo ello se resolverá de acuerdo con los servicios médicos de empresa quienes ejercerán la dirección y el control de las enfermedades profesionales, tanto en la decisión de utilización de los medios preventivos como sobre la observación médica de los trabajadores.

1.10. MALETÍN BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS

En las oficinas de la obra se dispondrá de una habitación destinada a primeros auxilios, con el material necesario. Se dispondrá de un botiquín conteniendo el material especificado en la ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo.

Este material se revisará periódicamente, reponiendo inmediatamente aquellos que se hayan consumido o caducado.

Se dispondrá en lugar bien visible en obra una lista de teléfonos y direcciones de los centros de urgencias.

1.11. ASISTENCIA A ACCIDENTADOS

Se deberá informar a la obra de los emplazamientos de los diferentes centros médicos (Servicios propios, mutuas patronales, mutualidades laborales, ambulatorios...), donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Es muy importante disponer en obra y en sitio bien visible de una lista de teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulatorios, taxis... para garantizar un rápido traslado de posibles accidentados al centro de asistencia.

Direcciones y teléfonos de interés:

- Complejo Hospitalario de Jaén: 953 00 80 00
- Centro de Salud El Valle: 953 96 32 47
- Emergencias: 112

1.12. RECONOCIMIENTO MÉDICO

Todo personal que empiece a trabajar en la obra deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, que será repetido en el periodo de un año.

1.13. SERVICIOS SANITARIOS

Considerando el número de operarios se preverá la realización de las siguientes instalaciones de higiene del personal:

Caseta prefabricada para vestuarios y aseos.

Ambos dispondrán de electricidad para iluminación y calefacción, conectada o provisional de obra.

La evacuación de aguas negras se hará directamente a la cloaca situada en la calle a que da frente la obra.

1.14. VESTUARIOS

Se dispondrá de un recinto de altura mínima 2.30 m y una superficie de 2.00 m2 por trabajador.

Se dispondrá de asientos y taquillas con llave, una por cada trabajador, además habrá un espejo por cada 25 trabajadores.

1.15. SERVICIOS Y ASEOS

Se dispondrá un local con los siguientes servicios:

- Lavabos, 1 unidad cada 10 trabajadores.
- Ducha, de agua fría y caliente sanitarias, 1 unidad cada 10 trabajadores.
- Inodoros, con una superficie mínima de 1.10x1.20 m2, 1 unidad cada 25 trabajadores.
- Espejo y percha en la ducha.

Los inodoros no tendrán comunicación directa con los vestuarios. Los aseos y vestuarios tendrán ventilación directa e independiente. Tanto las duchas como los servicios tendrán ventilación exterior e independencia total por medio de puertas.

1.16. DATOS GENERALES

- Obreros punta: 10
- Superficie del vestuario: 20 m2
- Número de taquillas: 10

1.17. FORMACION DEL PERSONAL

Se impartirán cursos de seguridad e higiene en el trabajo, al personal de la obra.

El personal recibirá instrucciones adecuadas sobre el trabajo a realizar y los riesgos que pudiera entrañar, así como las normas de comportamiento que debe de cumplir.

Deberán impartirse cursos de primeros auxilios y socorrismo a las personas más cualificadas, de manera que en todo momento y en todos los trabajos, haya algún socorrista.

Antes del comienzo de nuevos trabajos específicos se instruirá a las personas que en ellas intervengan, sobre los riesgos con los que se van a encontrar y los medios para evitarlos.

En cuanto a las subcontratas, las empresas integrarán a los miembros de sus plantillas, en el plan general de prevención y a este efecto, se les hará entrega de las medidas preventivas que les afecte para la fase de obra subcontratada.

1.18. SISTEMAS PARA EL CONTROL DE SEGURIDAD EN OBRA

Se creará la figura de vigilante en la obra, con los siguientes cometidos:

- El control del nivel de seguridad en obra
- La puesta en obra de las protecciones colectivas
- El mantenimiento en buen estado de protecciones colectivas

Medición y control de entrega de las prendas de protección según la ordenanza de seguridad e higiene en el trabajo, en la prevención de riesgos potenciales o en su defecto, un trabajador que demuestre haber seguido con aprovechamiento algún curso de “seguridad e higiene en el trabajo” o de socorrismo; en este caso se sugiere que el auxiliar técnico o ayudante de obra cualificado pueda ser un excelente vigilante de seguridad.

En paralelo con el vigilante de seguridad, se debe prever la contratación de las cuadrillas o personal de la obra necesarios para el mantenimiento y reparación de las protecciones, que serán controladas y dirigidas por el vigilante de seguridad.

Estableceremos un comité de seguridad compuesto por el vigilante de seguridad, dos trabajadores con categoría de oficial de segunda y un ayudante, además del técnico encargado en materia de seguridad, considerando una reunión como mínimo al mes.

El vigilante de seguridad realizará al menos, una hora diaria destinada sólo a la vigilancia. Para la conservación de las instalaciones provisionales de la obra, se destinará un oficial de segunda, con dos horas a la semana.

Se impartirá una hora de formación de seguridad e higiene en el trabajo, a la semana y realizada por un encargado.

2. PLIEGO DE CONDICIONES

2.1 LEGISLACIÓN VIGENTE APLICABLE A LA OBRA

Para la aplicación y elaboración del Plan de Seguridad y su puesta en obra, se cumplirán las siguientes condiciones.

2.1.1 NORMAS GENERALES

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo, modificado por la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales).
- Ordenanza de Trabajo para la Industria Siderometalúrgica (Orden Ministerial de 29 de julio de 1970).
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en Obras de Construcción.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 4 de abril, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual.

- Condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los Equipos de Protección Individual (Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre), modificado por Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero.
- Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres y Peligrosas (Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre), Normas Complementarias (Orden de 15 de marzo de 1963), modificación por Decreto 3494/1964, de 5 de noviembre.
- Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.
- Reglamento de Aparatos Elevadores para Obras (Orden de 23 de mayo de 1977) y sucesivas modificaciones.
- Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre Máquinas.
- Reglamento de Aparatos a Presión (Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril).
- Orden de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Decreto 2413/1973, de 20 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (e Instrucciones Técnicas Complementarias).
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación (Real Decreto 3275/1982, de 10 de noviembre) e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Reglamento Técnico de Líneas Aéreas de Alta Tensión (Decreto 3151/1968, de 28 de noviembre).

2.1.2 NORMAS RELATIVAS A LA ORGANIZACIÓN DE LOS TRABAJADORES

- Comités de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Decreto de 11-3-1971, (B.O.E 16-3-1971).

2.1.3 NORMAS RELATIVAS A LA ORDENACIÓN DE PROFESIONALES DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

- Reglamento de los Servicios Médicos de la Empresa.
- Mientras no sean integrados en la Seguridad Social de acuerdo con la Ley de Prevención de riesgos laborales de 31/1995.
- Reglamento de los Servicios de Prevención, R.D. 39/97

Cada empresa según su capacidad deberá adoptar la modalidad que le corresponda y dispondrá de

Servicios de prevención y/o de trabajadores designados para la prevención.

Estos servicios de prevención planificarán y controlarán la aplicación del plan de seguridad y salud.

2.1.4 NORMAS DE ADMINISTRACIÓN LOCAL

- Ordenanzas en cuanto se refiere a Seguridad y Salud del Trabajo y que no contradigan lo relativo al R.D. 1627/93.

2.1.5 REGLAMENTOS TECNICOS DE ELEMENTOS AUXILIARES

- Reglamento electrotécnico de baja tensión.
- Reglamento de líneas aéreas de alta tensión.
- Pararrayos radiactivo.
- Reglamento de aparatos elevadores para obras.
- Reglamento de aparatos a presión.

2.1.6 NORMAS DERIVADAS AL CONVENIO COLECTIVO PROVINCIAL

Las que tengan establecidas en el Convenio Colectivo Provincial de Jaén. Normas que resulten obligatorias por el Convenio Colectivo Provincial establecidas en el Documento Oficial del Convenio cuyas copias estarán tanto en poder de trabajadores y empresarios como del Servicio Provincial de Seguridad e Higiene, hayan sido o no, transferidas a la Comunidad Autónoma.

2.1.7 NORMAS TECNICAS REGLAMENTARIAS

- NT-1. Cascos de seguridad no metálicos BOE 30/12/74. NT-2. Protecciones auditivas BOE 1/9/75.
- NT-3. Pantallas para soldaduras BOE 3/9/75.
- NT-5. Calzados de seguridad contra riesgos metálicos. NT-6. Manguetas aislantes de maniobra BOE 5/9/75.
- NT-7. Equipo de protección personal de vías respiratorias, normas comunes y adaptadores faciales BOE 6/9/75.
- NT-8. Filtros mecánicos BOE 8/9/75.
- NT-9. Mascarillas antifiltrantes BOE 9/9/75.
- NT-10. Filtros químicos y mixtos contra amoniaco.
- NT-11. Guantes de protección contra agresiones químicas BOE 4/7/77. NT-13. Cinturón de seguridad, definición y clasificación BOE 2/9/77. NT-14. Filtros químicos y mixtos contra cloro, BOE 21/4/78.
- NT-15. Filtros químicos y mixtos contra anhídrico sulfuroso BOE 21/6/78.
- NT-16. Gafas de montura tipo universal para protección de impactos BOE 17/8/78. NT-17. Oculares de protección contra impactos BOE 9/9/78.
- NT-18. Oculares filtrantes para pantallas de soldadura BOE 7/11/79.
- NT-19. Cubre filtro anticristales para pantallas de soldadura BOE 21/6/79. NT-20. Equipos semiautomáticos de aire fresco con respiración BOE 5/1/81. NT-21. Cinturones de suspensión BOE 17/3/81.
- NT-22. Cinturones de caída BOE17/3/81.
- NT-23. Filtros químicos y mixtos contra ácido sulfúrico BOE 3/4/81.

- NT-25. Pantalla de protección frente a riesgos de perforación BOE 10/10/81. NT-26. Aislamiento de las herramientas manuales BOE 10/10/81.
- NT-27. Botas impermeables al agua y a la humedad BOE 22/12/81.
- NT-28. Dispositivos personales utilizados en las operaciones de elevación y descenso. Dispositivo anticaídas BOE 14/12/82.
- NT-25. Pértigas de salvamento para interiores de hasta 60m BOE 1/10/82 y 27/10/87.

2.1.8 NORMAS REFERENTES AL BUEN CONSTRUIR

- Limpieza de escombros con regularidad, especialmente en las zonas de trabajo.
- Los trabajos se realizarán siempre en un ambiente seguro
- Se utilizarán prendas adecuadas; casco, guantes, botas, aún cuando resulten incómodas.
- Se realizarán todos los trabajos con orden y sin prisas para evitar accidentes debidos a una mala organización o al hacer las tareas precipitadamente.
- No cargar más de lo admisible en camiones, grúas y maquinillos, para evitar accidentes y averías en las máquinas.
- El transporte del material dentro de la obra se hará con material perfectamente amarrado, evitando así su caída, especialmente a distinto nivel.
- Los trabajos se realizarán con buena iluminación.
- Se desechará cualquier elemento auxiliar que se sospeche o se vea claramente que está deteriorado y no es apto para su uso.
- Todas las herramientas se utilizarán según sus precisas instrucciones de uso, en especial las de accionamiento eléctrico, y en ningún caso se dejarán abandonadas y conectadas a la red eléctrica cuando se han dejado de usar.

- Utilización de las máquinas herramientas, montacargas, grúas, retroexcavadora, escalera, borriquetas únicamente para su cometido específico y sólo para aquellas personas autorizadas para su empleo.
- Las conexiones eléctricas se harán siempre con las clavijas.
- Los recubrimientos de las mangueras eléctricas estarán en perfecto estado, desechándose en caso de que presenten alguna irregularidad o defecto.

2.2 EMPLEO Y MANTENIMIENTO DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

2.2.1 CARACTERÍSTICAS DE EMPLEO Y CONSERVACION DE MÁQUINAS

Se cumplirá lo indicado por el Reglamento de Seguridad en las máquinas, R.D. 1495/86, sobre todo en lo que se refiere a las instrucciones de uso, y a la instalación y puesta en servicio, inspecciones y revisiones periódicas, y reglas generales de seguridad.

2.2.2 CARÁCTERÍSTICAS DE EMPLEO Y CONSERVACIÓN DE ÚTILES Y HERRAMIENTAS

- Tanto en el empleo como en la conservación de los útiles y herramientas, el Encargado de obra velará por su correcto empleo y conservación, exigiendo a los trabajadores el cumplimiento de las especificaciones emitidas por el fabricante para cada útil o herramienta.
- El encargado de obra establecerá un sistema de control de los útiles y herramientas a fin y efecto de que se utilicen con las prescripciones de seguridad específicas para cada una de ellas.
- Las herramientas y útiles establecidos en las previsiones de este estudio pertenecen al grupo de herramientas y útiles conocidos y con experiencias en su empleo, debiéndose aplicar las normas generales, de carácter práctico y de general conocimiento, vigentes según los criterios generalmente admitidos.

2.2.3 EMPLEO Y CONSERVACIÓN DE EQUIPOS PREVENTIVOS

Se consideran dos grupos fundamentales, protecciones personales y protecciones colectivas.

2.2.3.1 Protecciones personales

Se tendrá especial atención a los equipos de protección personal.

Todo elemento de protección personal se ajustará a las normas de homologación del ministerio de trabajo OM 17/5/74; BOE 29/5/74. En los casos que no exista norma de homologación oficial, serán de calidad necesaria a las prestaciones previstas.

Toda prenda tendrá fijado un periodo de vida útil desechándose a su término. Cuando por cualquier circunstancia, sea de trabajo o mala utilización de una prenda de protección personal o equipo se deteriore, éstas se repondrán independientemente de la duración prevista.

2.2.3.2 PROTECCIONES COLECTIVAS.

El encargado y jefe de obra, son los responsables de velar por la correcta utilización de los elementos de protección colectiva, contando con el asesoramiento y colaboración de los Departamentos de Almacén, Maquinaria y del propio Servicio de Seguridad de la Empresa Constructora.

Se especificarán algunos datos que habrá de cumplir en esta obra, además de lo indicado en las Normas Oficiales.

- Valla de limitación y protección:

Tendrán como mínimo 90 cm de altura, estando constituidos a base de tubos metálicos dispondrá de patas para mantener la estabilidad.

- Pasillos de seguridad:

Podrán realizarse a base de pórticos con pies derechos y dintel a base de tablones embridados firmemente sujetos al terreno. Estos elementos también podrán ser metálicos (los tubos o perfiles para los pórticos y la cubierta de chapa) serán capaces de soportar el impacto de objetos que se prevea puedan caer, pudiendo colocar elementos amortiguadores sobre la cubierta.

- Mallazo:

Los huecos interiores se protegerán con el mallazo propio de la capa de compresión, y se cortarán una vez que se necesite el hueco. Resistencia según dimensión de hueco.

- Redes perimetrales:

La protección del riesgo de caída a distinto nivel se hará mediante la utilización de pescante tipo horca, colocados a 4.50 m, excepto en casos especiales que por replanteo así lo requieran. El extremo inferior de la red, se anclará a horquillas de hierro embebidas en el forjado. Las redes serán de poliamidas de alta tenacidad con una modulación de 4.50x10.00 m protegiendo las plantas de trabajo. La cuerda de seguridad será de 12 mm y los módulos de la red irán atados entre sí.

Se protegerán los encofrados mediante redes de la misma calidad, ancladas al perímetro de los forjados.

- Barandillas:

Las barandillas rodearán el perímetro de la planta desencofradora, debiendo estar condenado el acceso a las obras por el interior de las escaleras.

Deberán tener la suficiente resistencia para garantizar la retención de las personas.

- Cables de sujeción de cinturón de seguridad:

Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos, de acuerdo con su función protectora.

- Andamios:

Se ajustarán a la legislación vigente.

- Plataformas de trabajo:

Tendrán como mínimo 60 cm de ancho, y las situadas a más de 2.00 m del suelo, dotadas de barandillas de 90 cm de altura, listón intermedio y rodapié de 15 cm.

- Escaleras de mano:

Deberán ir provistas de zapatos antideslizantes y cumplirán la normativa vigente.

- Plataformas voladas:

Tendrán la suficiente resistencia para las cargas que deban soportar, estarán convenientemente ancladas, dotadas de barandillas y rodapié en todo su perímetro exterior y no se situarán en la misma vertical en ninguna de las plantas. Resistencia según sus acciones.

- Plataforma de entrada y salida de materiales:

Fabricada toda ella de acero, estará dimensionada tanto en cuanto a soporte de cargas con dimensiones previstas. Dispondrá de barandillas laterales y estará apuntalada por tres puntales en cada lado con tablón de reparto. Cálculo estructural según acciones a soportar.

- Marquesinas de protección en la fachada:

Al encofrar el primer forjado por encima de la rasante del aparcamiento se instalará una marquesina de protección, se colocará en los espacios designados para entrada de edificio.

Consistirán en un armazón y techumbre de tablón, su tablero no presentará huecos y será capaz de resistir los impactos producidos por caídas de materiales.

- Herramientas:

Llevarán protegidas sus partes móviles con carcasas, así como las zonas por las que pudieran salir lanzadas partículas que pudieran herir al operario, el cual llevará además las protecciones personales que requiere su actividad.

2.2.4 CAMBIOS DE SISTEMAS PREVENTIVOS

En relación a este punto, se seguirá lo dispuesto en los siguientes artículos del R.D.555/1966.

Artº 3.1. Las mediciones, calidades y valoraciones, recogidas en el presupuesto de seguridad e higiene, podrán ser modificadas o sustituidas por alternativas, propuestas por el contratista adjudicatario. En el plan de seguridad e higiene a que se refiere el artículo 4, siempre que ello no suponga variación del importe total del mismo.

Artº4.1. En la ampliación del estudio de seguridad e higiene en el trabajo, el contratista o constructor principal de la obra quedará obligado a elaborar un plan de seguridad e higiene en el que se analicen, estudien, desarrollen o complementen en función de su propio sistema de ejecución de obra, las previsiones contenidas en el estudio citado. En dicho plan se incluirán en su caso las propuestas de medidas alternativas de prevención de la empresa adjudicataria, proponen con la correspondiente valoración económica de las mismas, que no podrán implicar variación del importe total de acuerdo con el artículo 3.1.

2.3 REGIMEN DE RESPONSABILIDADES Y ATRIBUCIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS

El contratista o constructor principal de la obra quedará obligado a elaborar un plan de seguridad e higiene en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra las previsiones contenidas en este estudio.

El plan es, por ello, el documento operativo y que se aplicará de acuerdo con el R.D. en la ejecución de esta obra, cumpliendo con los pasos para su aprobación y con los mecanismos instituidos para su control.

Las demás responsabilidades y atribuciones dimanan de:

- Incumplimiento del derecho por el empresario.
- Incumplimiento del deber por parte de los trabajadores.
- Incumplimiento del deber por parte de los profesionales.

En caso de que no se ejecuten las partidas presupuestadas, en el presente estudio de seguridad e higiene estas no serán certificadas y, por lo tanto, abonadas a la propiedad con relación al incumplimiento del estudio de seguridad e higiene, se recuerda aquí el artículo 8 del R.D. 555/1966.

Artº8.1. Es responsabilidad del contratista o constructor, la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad e higiene, respondiendo solidariamente a las consecuencias que deriven de la inobservancia de las medidas previstas en el plan, el contratista con las subcontratas o similares que en la obra existieran respecto a las inobservancias que fueran imputables a los segundos.

Artº8.2. Cuando como consecuencia de las actividades que les correspondan, la dirección facultativa observase incumplimientos en relación con las medidas de seguridad e higiene presentadas, dicha dirección advertirá al constructor, dejando constancia de tales incumplimientos, en el libro al que se refiere el artículo 6, libro de incidencias.

Artº8.3. Las infracciones que pudieran derivarse del presente R.D. se sancionará por la autoridad laboral competente o propuesta de la inspección de trabajo, seguridad social, de conformidad con lo previsto en el artículo 5.1. de la ley 8/1980 del 10 de marzo del estatuto de los trabajadores y disposiciones convenientes.

2.4 NORMAS PARA CERTIFICACIÓN DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD

Una vez al mes la constructora extenderá la valoración de las partidas que en materia de seguridad se hubieran realizado en la obra, la valoración se hará conforme a este estudio y de acuerdo con los precios contratados por la propiedad, esta

valoración será visada y aprobada por la dirección facultativa, y sin este requisito no podrá ser abonada por la propiedad.

El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará como se estipule en el contrato de la obra.

Se tendrá en cuenta, a la hora de redactar el presupuesto del plan, sólo las partidas que intervienen como medidas de seguridad e higiene, haciendo omisión de medios auxiliares, sin los cuales no podrá realizarse.

En caso de ejecutar en obra unidades no previstas en el presente presupuesto, se definirán total y completamente las mismas y se les adjudicará el precio correspondiente, procediéndose para su abono, tal y como se indica en los apartados anteriores.

En el caso de plantearse una revisión de precios, el contratista comunicará esta proposición a la propiedad por escrito, habiéndose obtenido la aprobación previa de la dirección facultativa.

2.5 CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES

Además de cumplir la Ley de Prevención de riesgos laborales (Artº 33 al 40), deberá ajustarse a lo establecido no sólo por las Ordenanza de Trabajo sino, también, cumpliendo los acuerdos establecidos como obligatorios para la Concentración Laboral fijada en el Convenio Colectivo Provincial vigente.

Según la ley de Prevención de Riesgos Laborales:

- Designación de los Delegados de Prevención.
- Constitución del Comité de Seguridad y Salud en centros de trabajo con 50 o más trabajadores.
- Nombrar a los representantes de los trabajadores.
- Designar los trabajadores encargados de las medidas de emergencia.

2.6 PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE, CONDICIONES GENERALES

El contratista estará obligado a realizar un plan de seguridad e higiene, adoptando este estudio a sus medidas y método de ejecución.

Se adjuntarán las normas generales de obligado cumplimiento para todo el personal de contrata del recinto, comprometiéndose la contrata a cumplirlos y hacerlos cumplir a su personal, así como al personal de los posibles gremios o empresas, subcontratas por ella, la contrata deberá informar a todo su personal de estas normas y pliego de condiciones disponiendo en las oficinas de la obra de una copia de estos documentos.

Antes de comenzar la obra, la contrata comunicará por escrito a la dirección facultativa, el nombre del máximo responsable entre el personal que esté habitualmente en la obra, quien tendrá en su poder una copia del plan de seguridad e higienes que se elabore.

En el plan de seguridad e higiene que se presente a la aprobación de la dirección facultativa de la obra, debe incluirse especificando un plan de emergencia, compuesto por un folio donde se especifican las actuaciones que se deben realizar en caso de un accidente o incendio.

Concretamente se especificarán:

- Nombre y número de teléfono de la entidad que cumple las contingencias de accidentes y enfermedades profesionales.
- Nombre, teléfono y dirección donde deben ir normalmente los accidentados.
- Teléfonos de paradas de coches próximos.
- Teléfonos del cuerpo de bomberos.
- Teléfonos de ambulancias próximas.

Cuando ocurra algún accidente que precise asistencia facultativa, aunque sea leve, y la asistencia médica se reduzca a una primera cura, el jefe de contrata principal realizará una investigación del mismo, y además de los trámites oficialmente

establecidos, pasará un informe a la dirección facultativa de la obra, en el que se especificará:

- Nombre del accidentado.
- Hora, día y lugar del accidente.
- Descripción del mismo.
- Causas del accidente.
- Medios preventivos para evitar su repetición.
- Fechas topes de la realización de las medidas preventivas.

Este informe se pasará a la dirección facultativa, como muy tarde dentro del día siguiente del accidente.

La dirección facultativa de la obra podrá aprobar el informe o exigir la adopción de medidas complementarias, no indicadas en el informe.

Para cualquier modificación del plan de seguridad e higiene que fuera necesario realizar se necesitará la dirección facultativa.

El responsable en obra de la contrata, deberá dar una relación nominal de los operarios que han de trabajar en el recinto de la obra, con objeto de que mantengan analizadas las listas del personal de contrata, las altas y bajas deberán comunicarse inmediatamente en el momento que se produzcan.

La contrata enviará a la dirección facultativa, mensualmente fotocopias de los abonados a la seguridad social y antes de comenzar el trabajo deberá, presentar:

Alta individual en la seguridad social, documento A-2 para los que no figuren en el C2, cotizando y abonando.

Relación nominal y mensual de cotización, en seguros sociales, documentos C2, último abono en el que figuren los nombres de los trabajadores que han de presentar servicios activos.

El jefe de la obra suministrará las normas específicas de trabajo de cada operario de los distintos gremios, asegurándose en su comprensión y entendimiento.

Todo personal de nuevo ingreso en la contrata, aunque sea eventual, debe pasar el reconocimiento médico obligatorio, antes de comenzar su actividad.

Todo el personal se someterá a los reconocimientos médicos periódicos, según la orden del 13/1/1996 BOE 13/3/63 y OM del 15/12/65 BOE 17/1/66.

En cuanto a atenciones, precauciones, cuidados y manutención de los servicios de prevención, protección e higiene, además de todo lo dicho anteriormente, se cumplirá todo lo que especifica el pliego de condiciones de mantenimiento, cuidados y precauciones del proyecto de ejecución, en relación a todos los servicios.

2.7 ACCIONES A DESARROLLAR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

Dependiendo de la gravedad del accidente se actuará:

- Si es una herida superficial se atenderá al accidentado en el botiquín de la obra, recomendándose la asistencia posterior a un centro médico.
- Si el accidente reviste gravedad y el herido puede trasladarse por su propio pie, éste será acompañado al centro de salud más cercano. En caso de que el accidentado esté grave se requerirá el servicio de una ambulancia y será trasladado a urgencias.

En caso de accidente este será comunicado a la delegación del ministerio de trabajo y seguridad social.

La empresa estará obligada al nombramiento de un vigilante de seguridad.

2.8 NORMAS DE ACCTUACIÓN DEL VIGILANTE DE SEGURIDAD DE LA OBRA

2.8.1 NORMAS GENERALES

- Promover el interés y cooperación de los trabajadores en orden a la seguridad e higiene.
- Comunicar a la dirección facultativa o a la jefatura de la obra las situaciones de riesgo detectadas en la prevención.
- Examinar las condiciones relativas al orden, limpieza de ambiente, instalaciones y máquinas, con referencia a la detección de riesgos personales.
- Prestar los primeros auxilios a los accidentados.
- Actuar como conocedor de la seguridad e higiene en el comité de seguridad e higiene.
- Conocer en profundidad el plan de seguridad e higiene en la obra.
- Colaborar con la dirección facultativa (o jefatura de la obra) en la investigación de los accidentes.

2.8.2 NORMAS ESPECÍFICAS

- Comprobar la puesta en obra de las unidades de seguridad.
- Efectuar las mediciones de la obra, ejecutadas con la referencia al capítulo de seguridad.
- Dirigir a los trabajadores encargados de la seguridad.
- Controlar las existencias de acopios del material de seguridad.
- Revisar la obra diariamente, completando el “listado de comprobación y control” adecuado a cada fase o fases.
- Redacción de los partes de accidentes de la obra.
- Controlar los documentos de autorización y de utilización de la maquinaria.

2.9 SERVICIOS DE MÉDICOS

Servicios de seguridad e higiene, la empresa constructora, dispondrá de asesoramiento técnico de seguridad e higiene.

A efectos de aplicación de este Estudio de Seguridad se considera de necesario cumplimiento el Decreto 1036/1959, donde se establecen las características de los Servicios Médicos de la Empresa y las competencias y responsabilidades de los mismos.

Las misiones del Médico de Empresa donde presten sus servicios son:

Higiene en el trabajo:

- Estudio de vigilancia de las condiciones ambientales.
- Análisis y clasificación de los puestos de trabajo.
- Valoración de las condiciones higiénicas y prevención de riesgos en procesos industriales.

Higiene de los trabajadores:

- Reconocimientos previos al ingreso, reconocimientos periódicos para vigilar la salud de los trabajadores, diagnóstico precoz de alteraciones causadas o no en el trabajo, etc.

Accidentes de trabajo y enfermedades profesionales:

- Diagnóstico de las enfermedades profesionales.
- Preparación de obreros seleccionados como socorristas, etc. d- Otras misiones varias de asesoramiento y colaboración.

2.10 INSTALACIONES MÉDICAS

2.10.1 BOTIQUIN

La empresa constructora dispondrá de un servicio médico de empresa propio o mancomunado.

El contenido mínimo del botiquín será:

- Agua oxigenada
- Alcohol de 90º

- Tintura de yodo
- Mercurio cromo
- Amoniaco
- Gasa estéril
- Vendas
- Pinzas y tijeras
- Esparadrapo
- Jeringuillas desechables
- Antiespasmódicos
- Bolsas de agua y hielo
- Guantes esterilizados
- Termómetro clínico

2.11 INSTALACIONES PROVISIONALES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Las instalaciones provisionales de la obra se adaptarán, en lo relativo a elementos, dimensiones y características, a lo especificado en los artículos 39, 40, 41 y 42 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene y 335, 336 y 337 de la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica.

Se organizará la recogida y retirada de desperdicios y la basura que el personal de la obra genere en sus instalaciones.

Se preverá la realización de las siguientes instalaciones:

Abastecimiento de agua potable y distribución de los distintos compartimentos con garantías higiénicas.

Cuartos vestuarios para uso personal de los trabajadores, con altura mínima de 2.30 m y superficie de 2.00 m2 por cada trabajador que los utilice estarán provistos de asientos y armarios individuales con cerradura de llave.

En la zona de servicios de aseo se dispondrán lavabos de agua corriente, provistos de jabón, espejos y toallas, duchas aisladas en compartimentos individuales, existirán dos cabinas individuales con inodoro en compartimentos cerrados de

1.00x1.20 m2 de superficie, de 2.30 m de altura, debidamente ventilados y desinfectados.

Se habilitará un barracón destinado a comedor.

Se precisa un recipiente con tapa para facilitar el acopio y retirada de los desperdicios y basuras que genera durante las comidas el personal de la obra.

Para el servicio de limpieza de estas instalaciones higiénicas se responsabilizará a una persona, la cual podrá alternar estos trabajos con otros propios de la obra.

Se tendrá presente que la obra, durante los primeros meses, en las fases de excavaciones, cimentaciones y parte inicial de la estructura, contará aproximadamente con una cuarta parte de los trabajos previstos.

Se recomienda, para realizar la función de vestuario y comedores, el empleo de barracones metálicos prefabricados especificados para estos casos y usos.

Escuela Politécnica Superior de Jaén

Grado en Ingeniería Mecánica

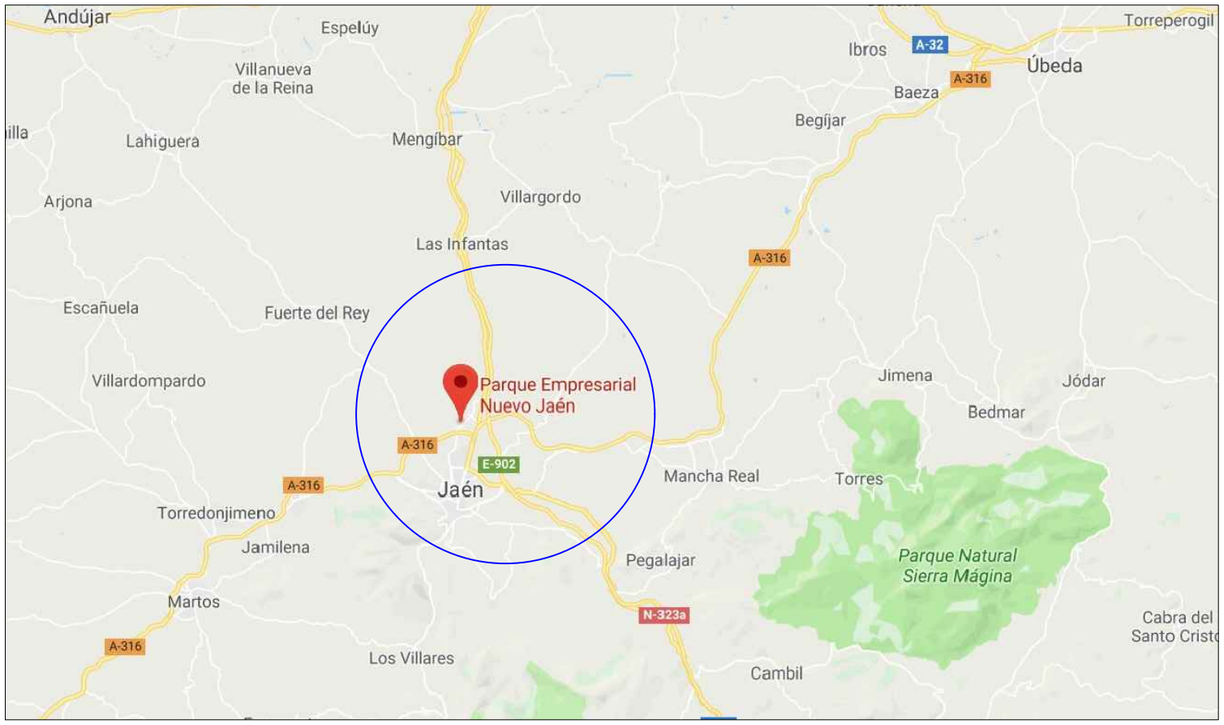


UNIVERSIDAD DE JAÉN
Escuela Politécnica Superior de Jaén

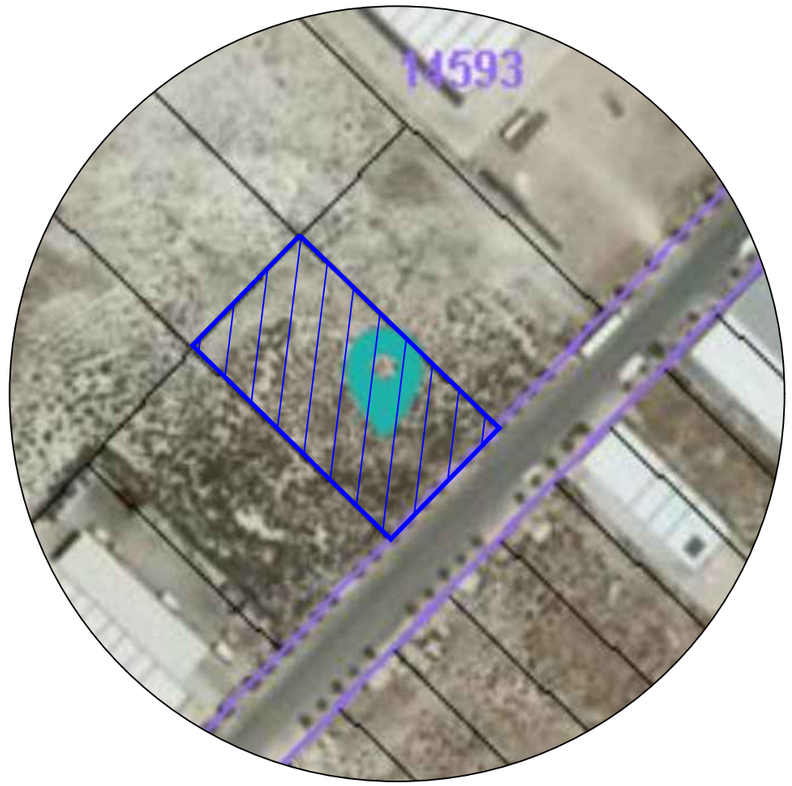
PROYECTO DE CÁLCULO ESTRUCTURAL DE UNA CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PLANOS







N

O E

S

EPS Escuela Politécnica Superior de Jaén

REDACTOR DEL PROYECTO:

MIGUEL ÁNGEL NAVARRETE RIMÓN

Universidad de Jaén

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PROYECTO DE CÁLCULO ESTRUCTURAL DE UNA CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL

ESCUELA

POLITÉCNICA SUPERIOR DE JAÉN

PLANO

SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

PLANO Nº

1

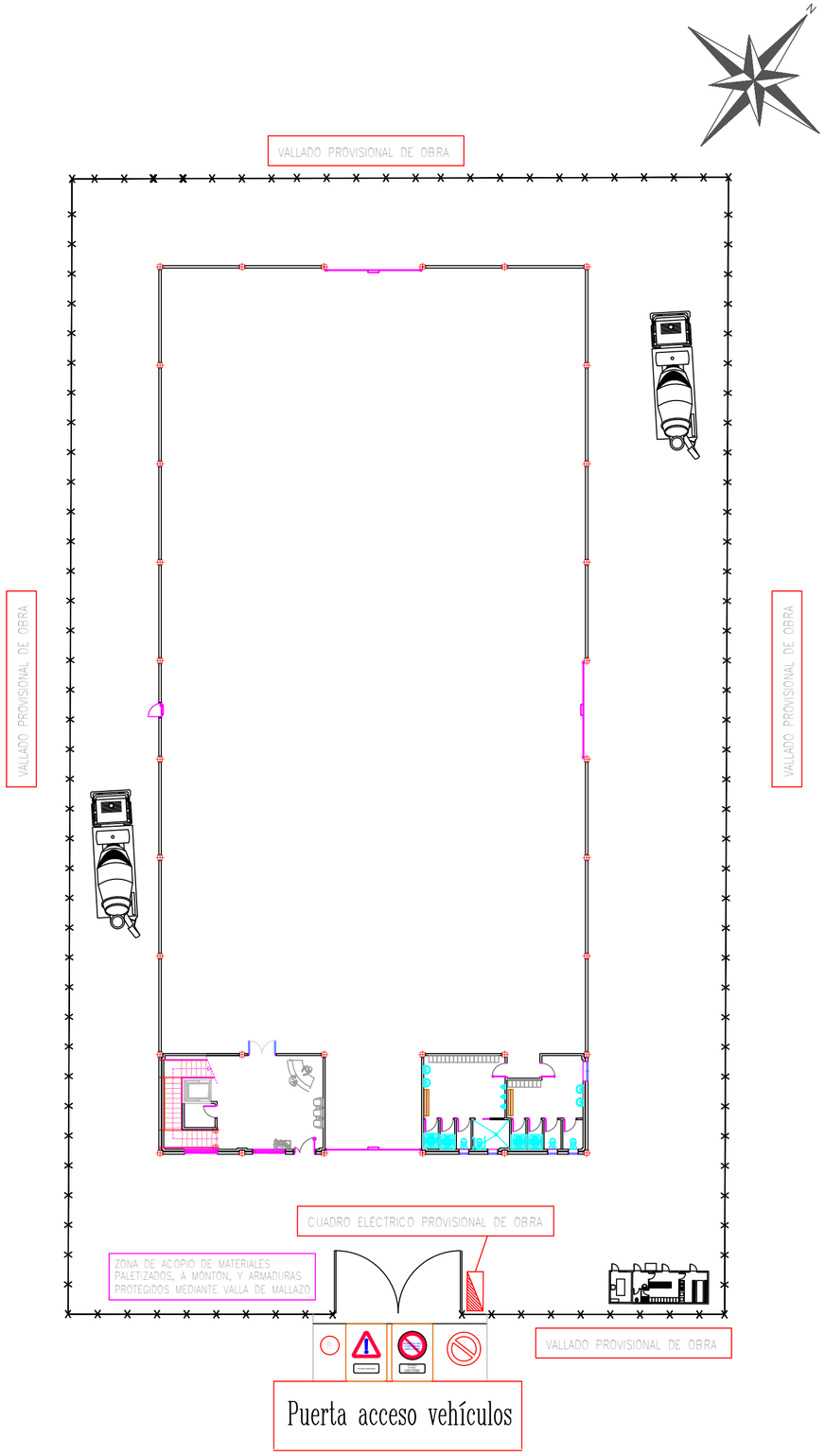
DEPARTAMENTO

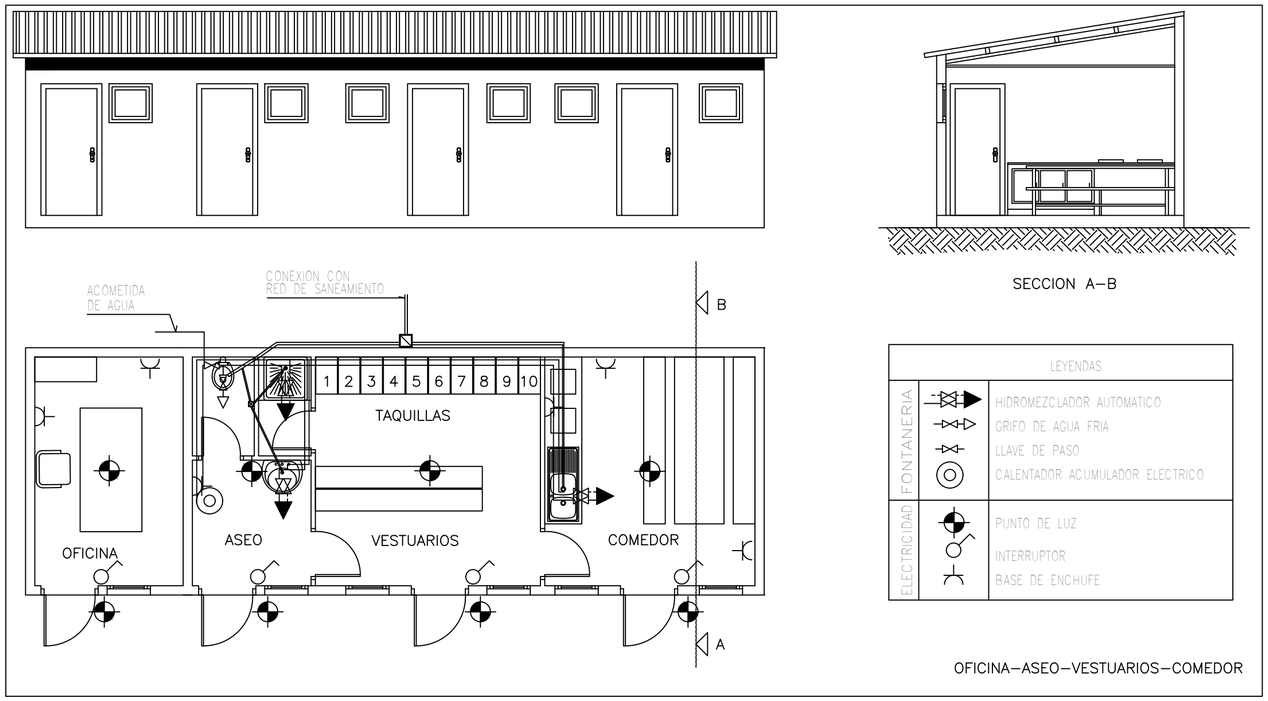
Ingeniería Mecánica y Minera

FECHA: JUNIO, 19

ESCALA S/E

EXP. 01/19





SECCION A–B

LEYENDAS		
FONTANERIA		HIDROMEZCLADOR AUTOMATICO
		GRIFO DE AGUA FRIA
		LLAVE DE PASO
		CALENTADOR ACUMULADOR ELECTRICO
ELECTRICIDAD		PUNTO DE LUZ
		INTERRUPTOR
		BASE DE ENCHUFE

OFICINA–ASEO–VESTUARIOS–COMEDOR

SEÑALES DE SEGURIDAD

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	

LEYENDA DE SEÑALIZACIONES	
	PROHIBIDO APARCAR
B	CARTEL DE OBRA
	PELIGRO INDEFINIDO
	PROHIBIDA EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA

EPS Escuela Politécnica Superior de Jaén

REDACTOR DEL PROYECTO:

MIGUEL ÁNGEL NAVARRETE RIMÓN

Universidad de Jaén

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PROYECTO DE CÁLCULO ESTRUCTURAL DE UNA CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL

ESCUELA

POLITÉCNICA SUPERIOR DE JAÉN

PLANO

ORGANIZACIÓN GENERAL

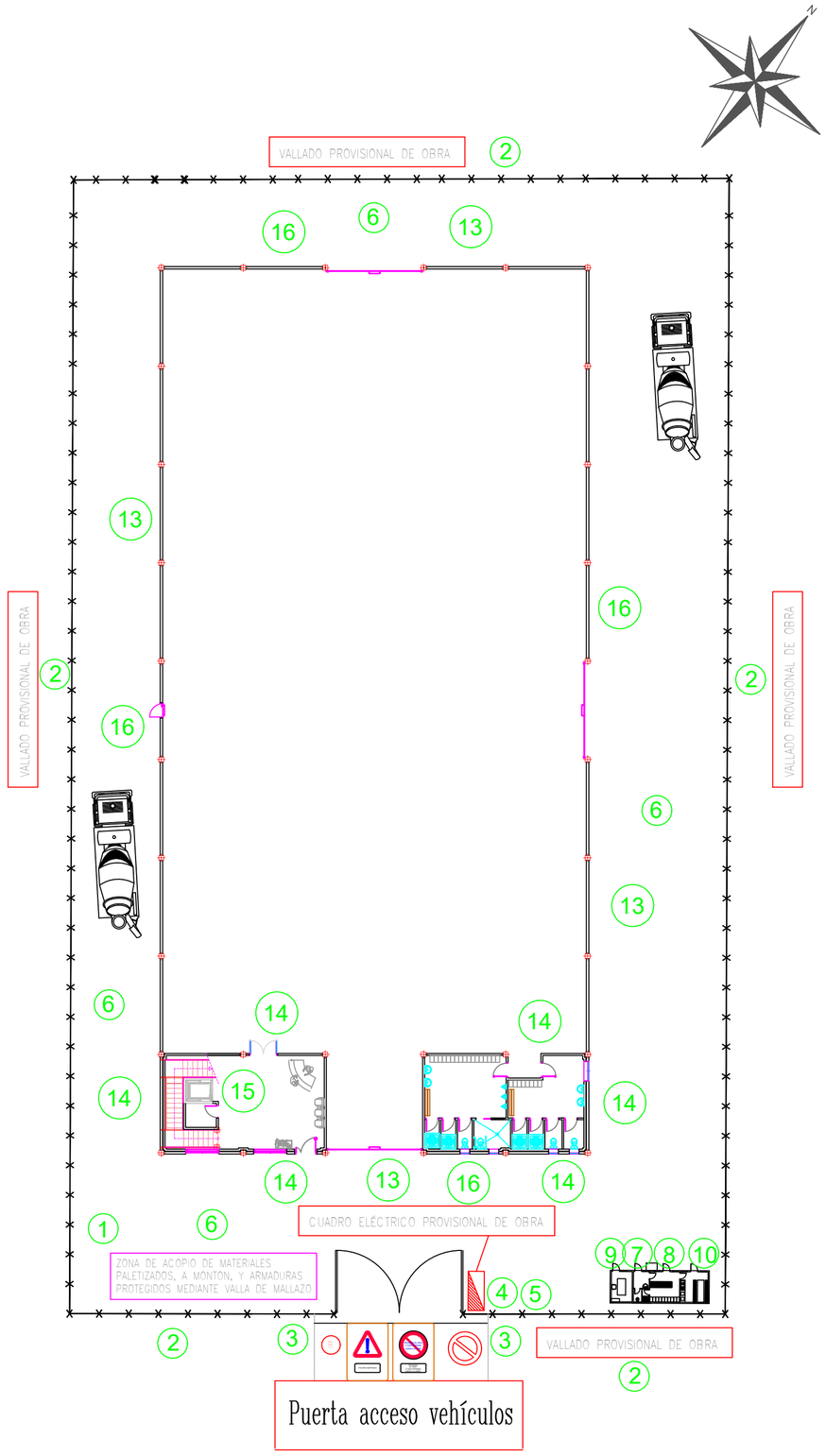
PLANO Nº 2

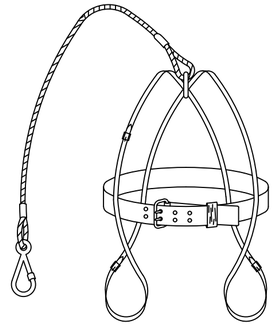
DEPARTAMENTO **Ingeniería Mecánica y Minera**

FECHA: JUNIO, 19

ESCALA 1/250

EXP. 01/19





CINTURON DE CAIDA

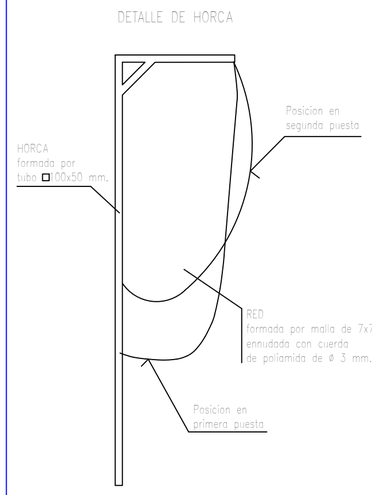
CAMPO DE APLICACION: TRABAJOS CON POSIBILIDAD DE CAIDA LIBRE

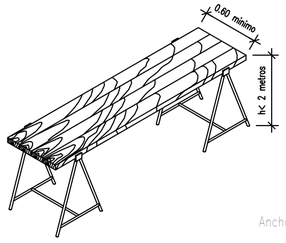
SITUACION MAQUINARIA, ACOPIOS

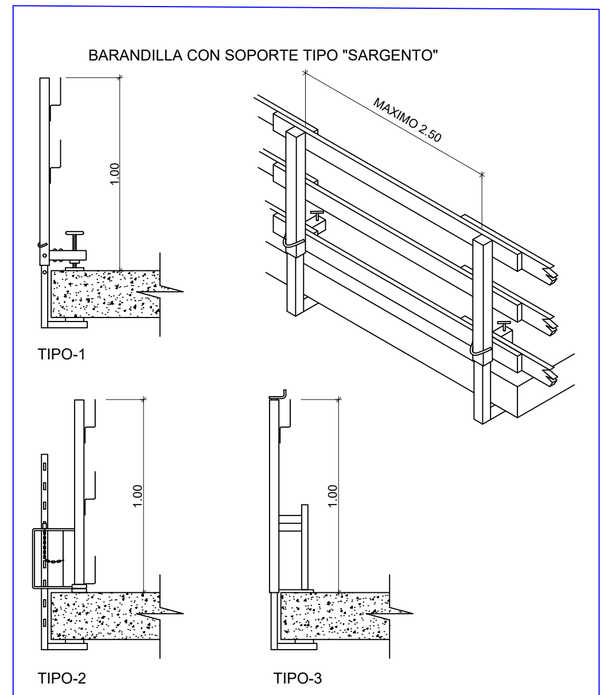
1.– ZONA ACOPIOS.
2.– VALLADO.
3.– SEÑALIZACION ACCESO.
4.– CUADRO ELECTRICO GENERAL.
5.– CONTADOR DE AGUA.
6.– RECORRIDO MAQUINARIA.
7.– ASEOS.
8.– VESTUARIOS.
9.– OFICINA.
10.– COMEDOR.

PROTECCION DE ESTRUCTURAS

13.– CINTA BALIZAMIENTO.
14.– BARANDILLA PERIMETRO FORJADOS.
15.– REDES DE PROTECCION HORIZONTAL
16.– PLATAFORMA PROTECCION CUBIERTA.







EPS Escuela Politécnica Superior de Jaén

REDACTOR DEL PROYECTO:

MIGUEL ÁNGEL NAVARRETE RIMÓN

Universidad de Jaén

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PROYECTO DE CÁLCULO ESTRUCTURAL DE UNA CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL

ESCUELA

POLITÉCNICA SUPERIOR DE JAÉN

PLANO

PROTECCIÓN

PLANO Nº 3

DEPARTAMENTO

Ingeniería Mecánica y Minera

FECHA: JUNIO, 19

ESCALA 1/250

EXP. 01/19

Escuela Politécnica Superior de Jaén

Grado en Ingeniería Mecánica



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Escuela Politécnica Superior de Jaén

PROYECTO DE CÁLCULO ESTRUCTURAL DE UNA CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO C13 SEGURIDAD Y SALUD								
	SUBCAPÍTULO C13.01 INST. PROVISIONALES DE OBRA								
13.01.01	**Ud**					**ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO**			
	Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.								
	Meses	6				6,00			
							6,00	150,59	903,54
13.01.02	**Ud**					**ALQUILER CASETA PARA VESTUARIOS**			
	Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.								
	Meses	6				6,00			
							6,00	120,51	723,06
13.01.03	**Ud**					**BOTIQUIN DE OBRA**			
	Ud. Botiquín de obra instalado.								
		1				1,00			
							1,00	22,07	22,07
								TOTAL SUBCAPÍTULO C13.01 INST. PROVISIONALES DE..	**1.648,67**
	SUBCAPÍTULO C13.02 PROTECCIONES PERSONALES								
13.02.01	**Ud**					**CASCO DE SEGURIDAD**			
	Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.								
		10				10,00			
							10,00	1,87	18,70
13.02.02	**Ud**					**PANT. SEGURID. PARA SOLDADURA**			
	Ud. Pantalla de seguridad para soldadura con fijación en cabeza, homologada CE.								
		4				4,00			
							4,00	12,68	50,72
13.02.03	**Ud**					**GAFAS CONTRA IMPACTOS**			
	Ud. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.								
		5				5,00			
							5,00	11,70	58,50
13.02.04	**Ud**					**GAFAS ANTIPOLVO**			
	Ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.								
		5				5,00			
							5,00	2,60	13,00
13.02.05	**Ud**					**MASCARILLA ANTIPOLVO**			
	Ud. Mascarilla antipolvo, homologada.								
		10				10,00			

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							10,00	2,92	29,20
13.02.06	**Ud**					**FILTRO RECAMBIO MASCARILLA**			
	Ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.	30				30,00			
							30,00	0,71	21,30

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
13.02.07	**Ud**					**PROTECTORES AUDITIVOS**			
	Ud. Protectores auditivos, homologados.								
		10				10,00			
							10,00	8,13	81,30
13.02.08	**Ud**					**PETO REFLECTANTE BUT./AMAR**			
	Ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.								
		10				10,00			
							10,00	19,50	195,00
13.02.09	**Ud**					**ARNÉS SEGURIDAD AMARRE DORSAL**			
	Ud. Arnés de seguridad con amarre dorsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.								
		5				5,00			
							5,00	27,40	137,00
13.02.10	**Ud**					**ANTICAIDAS DESLIZANTE C. ACERO**			
	Ud. Anticaidas deslizante para cable de acero de 8 mm. c/mosquetón, homologada CE.								
		4				4,00			
							4,00	253,49	1.013,96
13.02.11	**Ud**					**CUERDA AMARRE REGUL. POLIAM.**			
	Ud. Cuerda de amarre regulable de longitud 1,10-1,80 mts, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argolla de polimida revestida de PVC, homologado CE.								
		10				10,00			
							10,00	16,10	161,00
13.02.12	**Ud**					**PAR GUANTES LATEX ANTICORTE**			
	Ud. Par de guantes de latex rugoso anticorte, homologado CE.								
		10				10,00			
							10,00	2,92	29,20
13.02.13	**Ud**					**PAR BOTAS SEGUR. PUNT. SERRAJE**			
	Ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.								
		10				10,00			
							10,00	20,61	206,10
13.02.14	**Ud**					**PAR RODILLERAS DE CAUCHO**			
	Ud. Par de rodilleras de caucho, homologadas CE.								
		10				10,00			
							10,00	16,98	169,80
13.02.15	**Ud**					**PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS**			
	Ud. Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.								
		4				4,00			
							4,00	13,65	54,60
13.02.16	**Ud**					**MONO DE TRABAJO**			
	Ud. Mono de trabajo, homologado CE.								
		10				10,00			
							10,00	12,77	127,70

TOTAL SUBCAPÍTULO C13.02 PROTECCIONES PERSONALES 2.367,08

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO C13.03 PROTECCIONES COLECTIVAS								
13.03.01	**M2**					**RED HORIZONTAL PROTEC. HUECOS**			
	M2. Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.								
		1	300,00			300,00			
							300,00	3,68	1.104,00
13.03.02	**Ud**					**PASARELA MONTAJE FORJADO**			
	Ud. Pasarela para ejecución de forjados, realizada mediante tablones de madera 20x7 cm. y 3 m. de longitud con una anchura de 60 cm. y unidos entre sí mediante clavazón, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).								
		10				10,00			
							10,00	14,05	140,50
13.03.03	**Ml CABLE DE ATADO TRABAJOS ALTURA**								
	Ml. Cable de seguridad para atado en trabajos de altura, sujeto madiante anclajes hormigonados y separados cada 2ml.i/montaje y desmontaje.								
		1	60,00			60,00			
							60,00	3,12	187,20
13.03.04	**Ml BARANDILLA DE PUNTALES Y TUBOS**								
	Ml. Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por puntales metálicos telescópicos colocados cada 2,5 m. (10 usos), fijados por apriete al forjado, pasamanos y travesaño intermedio formado por tubo 50 mm. (10 usos), y rodapié de 15x5 cm. (3 usos), incluso colocación y desmontaje.								
		2	26,00			52,00			
		2	6,00			12,00			
							64,00	6,55	419,20
13.03.05	**M2**					**PTA. ACC. VEHÍCULOS A OBRA METÁL.**			
	M2. Puerta de acceso de vehículos a obra, realizada con perfiles metálicos, tipo verja, formada por dos hojas y marco de tubo rectangular con pestaña de sección según dimensiones, guarnecido con rejillón electrosoldado, trama rectangular de retícula 150x50/D=5 mm., provistas con dispositivo de cierre para candado, i/ acabado con imprimación antioxidante, totalmente colocada.								
		1	6,00	1,80		10,80			
							10,80	61,20	660,96
13.03.06	**Ml MALLA GALV. ST 50/14 DE 2,00 M.**								
	Ml. Valla de cerramiento de obra con enrejado metálico galvanizado en caliente de malla simple torsión, trama 50/14 de 2,00 m. de altura y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión, de 48 mm. de diámetro y tornapuntas de tubo de acero galvanizado de 32 mm. de diámetro, totalmente montada, i/recibido con mortero de cemento y arena de río 1/4, tensores, grupillas y accesorios. (Amortización una puesta).								
	Cercado Obra	2	69,20			138,40			
		2	40,00			80,00			
							218,40	21,31	4.654,10
13.03.07	**Ml RED SEG. PERÍMETRO FORJ. PUES. SUC.**								
	Ml. Red de seguridad en perímetro de forjado de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. de 10 m. de altura, incluso pescante metálico tipo horca de 8 m. de altura, anclajes de red, pescante y cuerdas de unión de paños de red, en puestas sucesivas.								
		2	26,00			52,00			
		2	54,00			108,00			
							160,00	11,41	1.825,60
13.03.08	**Ud**					**EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B**			
	Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líqui-								

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	das, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certificado por AE-NOR.								
		1				1,00			
							1,00	46,03	46,03

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
13.03.09	Ud	EXTINTOR NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B							
	Ud. Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.								
		1				1,00			
							1,00	112,52	112,52
						TOTAL SUBCAPÍTULO C13.03 PROTECCIONES COLECTIVAS 9.150,11			
	SUBCAPÍTULO C13.04 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD								
13.04.01	Ud	RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT.							
	Ud. Reconocimiento médico obligatorio.								
		10				10,00			
							10,00	47,86	478,60
13.04.02	Ud	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA							
	Ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.								
		6	2,00			12,00			
							12,00	164,35	1.972,20
						TOTAL SUBCAPÍTULO C13.04 MANO DE OBRA DE			2.450,80
	SUBCAPÍTULO C13.05 SEÑALIZACIONES								
13.05.01	Ud	CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS							
	Ud. Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso co-locación y desmontado.								
		1				1,00			
							1,00	7,35	7,35
13.05.02	Ud	CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO							
	Ud. Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso co-locación y desmontado.								
		1				1,00			
							1,00	7,35	7,35
13.05.03	Ud	CARTEL DE VADO PERMANENTE							
	Ud. Cartel indicativo de vado permanente de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.								
		1				1,00			
							1,00	7,35	7,35
13.05.04	Ud	CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO							
	Ud. Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colo-cación y desmontado.								
		1				1,00			
							1,00	7,35	7,35
13.05.05	Ml CINTA DE BALIZAMIENTO R/B								
	Ml. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.								
		1	200,00			200,00			
							200,00	1,84	368,00
13.05.06	Ud	VALLA CONTENCIÓN PEATONES							
	Ud. Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso								

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	colocación y desmontaje. (20 usos)								
		10				10,00			
							10,00	2,37	23,70
13.05.07	**Ud**					**BOYAS INTERMITENTES C/CÉLULA**			
	Ud. Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos)								
		2				2,00			

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							2,00	11,24	22,48
	TOTAL SUBCAPÍTULO C13.05 SEÑALIZACIONES.....								**443,58**
	TOTAL CAPÍTULO C13 SEGURIDAD Y SALUD								**16.060,24**
	TOTAL								**16.060,24**

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
C13	SEGURIDAD Y SALUD	16.060,24	100,00
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**16.060,24**	
	16,00 % Gastos generales 2.569,64		
	6,00 % Beneficio industrial 963,61		
	SUMA DE G.G. y B.I.	3.533,25	
	21,00 % I.V.A.	4.114,63	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	**23.708,12**	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	**23.708,12**	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de VEINTITRES MIL SETECIENTOS OCHO EUROS con DOCE CÉNTIMOS

Jaén, a Junio de 2019.

El promotor **La dirección facultativa**