



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Escuela Politécnica Superior de Jaén

Trabajo Fin de Grado

CÁLCULO ESTRUCTURAL DE UNA CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL

Alumno: Sergio Carvajal Recober

Tutor: Prof. D. Juan de Dios Carazo Álvarez
Dpto: Mecánica de medios continuos y teoría de
estructuras

Febrero, 2016



Universidad de Jaén
Escuela Politécnica Superior de Jaén
Departamento de Mecánica de medios continuos
y teoría de estructuras

Don JUAN DE DIOS CARAZO ÁLVAREZ , tutor del Trabajo Fin de Grado titulado:
CÁLCULO ESTRUCTURAL DE UNA CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL, que presenta
SERGIO CARVAJAL RECOBER, autoriza su presentación para defensa y
evaluación en la Escuela Politécnica Superior de Jaén.

Jaén, FEBRERO de 2016

El alumno:

Los tutores:

SERGIO CARVAJAL RECOBER

JUAN DE DIOS CARAZO ÁLVAREZ

HOJA DE IDENTIFICACIÓN

TÍTULO DEL PROYECTO: Cálculo estructural de una construcción industrial

EMPLAZAMIENTO: Jaén, España

LOCALIDAD: Jaén.

COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 37.816352, -3.781881 con huso horario:
UT+01:00

PROMOTOR: Universidad de Jaén.

CIF: Q7350006H

DOMICILIO SOCIAL: Campus Las Lagunillas s/n

LOCALIDAD: Jaén

REPRESENTANTE: Juan de Dios Carazo Álvarez

NIF: s/n

TELÉFONO: +34 953 21 21 21

EMAIL: info@ujaen.es

AUTOR DEL PROYECTO: Sergio Carvajal Recober

NIF: 76626254-Y

TITULACIÓN: Grado en ingeniería mecánica.

DOMICILIO: Calle Majuelo 39

LOCALIDAD: Granada

TELÉFONO: 629 380 298

EMAIL: scr00012@red.ujaen.es

FECHA: 09/02/2016

FIRMAS:

El promotor

Proyectistas

ÍNDICE GENERAL

1. MEMORIA.....	5
1.1. MEMORIA DESCRIPTIVA	7
1.2. MEMORIA CONSTRUCTIVA	14
2. ANEXOS	24
2.1. ANEXO I. CÁLCULO ESTRUCTURAL.....	26
2.2. ANEXO II. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	82
3. PLANOS	94
4. PLIEGO DE CONDICIONES.....	110
4.1. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS.....	114
4.2. PLIEGO DE CONDICIONES FACULTATIVAS.....	138
4.3. PLIEGO DE CONDICIONES ECONÓMICO.....	145
4.4. PLIEGO DE CONDICIONES LEGAL	152
5. MEDICIONES.....	158
6. PRESUPUESTO	177
6.1. CUADRO DE PRECIOS SIMPLES	179
6.2. CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS	181
6.3. PRESUPUESTO.....	198
6.4. RESUMEN DEL PRESUPUESTO.....	215



Universidad de Jaén

Escuela Politécnica Superior de Jaén

Departamento de Mecánica de medios continuos
y teoría de estructuras

TRABAJO FIN DE GRADO:

CÁLCULO ESTRUCTURAL DE
UNA CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL

MEMORIA

ALUMNO: SERGIO CARVAJAL RECOBER

TUTOR: JUAN DE DIOS CARAZO ÁLVAREZ

ÍNDICE DE MEMORIA

1. MEMORIA DESCRIPTIVA	7
1.1. Objeto del proyecto	7
1.2. Promotor	7
1.3. Autor del proyecto	7
1.4. Ubicación	7
1.5. Antecedentes	8
1.6. Reglamentación	9
1.7. Otras referencias	9
1.8. Justificación del proyecto	10
1.9. Programa de necesidades	10
1.10. Justificación de la solución adoptada	11
1.11. Justificación urbanística	13
2. MEMORIA CONSTRUCTIVA	14
2.1. Objeto	14
2.2. Terreno	14
2.3. Cimentación	14
2.3.1. Zapatas	15
2.3.2. Vigas de atado	16
2.3.3. Solado	16
2.4. Estructura metálica	17
2.4.1. Pórticos. Pilares y dinteles	17
2.4.2. Arriostramiento	17
2.4.3. Correas. Cubierta	18
2.4.4. Vigas de forjado	18
2.4.5. Vigas atado	18
2.4.6. Zancas	19
2.4.7. Uniones. Soldadura y placas de anclaje	19
2.4.8. Placas de anclaje	20
2.4.9. Viga carril. Puente grúa	21
2.5. Forjado	21
2.6. Cerramientos	21
2.7. Enfoscados, enlucidos y revestimientos	22
2.8. Carpintería	23
3. RESUMEN DEL PRESUPUESTO	23

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. Objeto del proyecto

El presente proyecto tiene como objeto el diseño, el cálculo estructural y la ejecución de las obras necesarias para la construcción de una nave industrial destinada a la elaboración de estructuras metálicas.

No es objeto de este proyecto el cálculo de instalaciones eléctricas, instalaciones de protección contra incendios, instalaciones de saneamientos y de fontanería.

1.2. Promotor

Se recibe este proyecto a través de la Universidad de Jaén, asignado al alumno de la Escuela Politécnica de Jaén Sergio Carvajal Recober y dirigido por el Departamento de Teoría de estructuras y medios continuos.

1.3. Autor del proyecto

El autor del presente proyecto es el alumno de la Universidad de Jaén, Sergio Carvajal Recober con NIF: 76626254Y especializado en Ingeniería Mecánica con domicilio en Calle El Majuelo, 39, 18220, Albolote, Granada.

1.4. Ubicación

La construcción de la nave industrial se efectuará en la parcela número 33 situada en la Calle Beatriz Núñez del Parque Empresarial Nuevo Jaén, siendo sus coordenadas geográficas 37.816352, -3.781881 con huso horario: UT+01:00

El acceso a la parcela se realizará a través de la autovía A-316 tal y como indica el plano de situación número 1.

El clima de Jaén se caracteriza por tener unas temperaturas variables entre -1 y 18 °C en invierno y 25 y 42 °C en verano. Las precipitaciones se producen principalmente en invierno teniendo humedades no muy altas.

Las acciones sobre la edificación producidas por el viento, se han calculado conforme el CTE, considerándose una zona eólica A con un grado de aspereza IV (zona urbana, industrial o forestal) y con una situación topográfica normal.

1.5. Antecedentes

Para la redacción de este proyecto se han tenido en cuenta las siguientes consideraciones:

- Se ha pedido la hoja de condiciones urbanísticas del Parque Empresarial Nuevo Jaén al Ayuntamiento de Jaén.
- Se ha pedido el plano del Parque Empresarial Nuevo Jaén para realizar las correspondientes mediciones de la parcela número 33.
- Se considera que el terreno ha sido excavado y aplanado por una empresa externa.

Este proyecto tiene carácter académico, por lo que las dimensiones de la nave han sido establecidas por el tutor del proyecto, independientemente de lo que las condiciones urbanísticas establezcan.

1.6. Reglamentación

El presente proyecto sopesará los reglamentos que se citan a continuación:

- Norma UNE 15 7001 “Criterios generales para la elaboración de proyectos”
- Código Técnico de la Edificación, Documento Básico SE, Seguridad Estructural, de Abril de 2009.
- Código Técnico de la Edificación, Documento Básico SE-AE, Seguridad Estructural: Acciones en la edificación, de Abril de 2009.
- Código Técnico de la Edificación, Documento Básico SE-A, Seguridad Estructural: Acero, de Octubre de 2007.
- Código Técnico de la Edificación, Documento Básico SI, Seguridad en caso de incendio, de Febrero de 2010.
- Instrucción Española de Hormigón Armado y en Masa EHE-08.
- Código Técnico de la Edificación, Documento Básico SUA, Seguridad de utilización y accesibilidad, de Febrero de 2010.
- Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre).
- Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los lugares de trabajo (Real Decreto 486/1997, de 14 de abril; BOE nº97, de 23 de abril)
- Norma de Construcción Sismoresistente. Parte General y Edificación NCSE-02. Real Decreto 997/2002, de 27 de Septiembre.
- Plan General de Ordenación Urbana del Excmo. Ayuntamiento de Jaén, de Junio de 2012. Condiciones urbanísticas de las parcelas del sunp.6 (Gestora del Parque Empresarial Nuevo Jaén)

1.7. Otras referencias

Los software empleados para la realización del presente proyecto se detallan a continuación:

- Cype 2016: Realización de cálculos estructurales.
- Autodesk AutoCAD 2016: Realización de planos.
- Autodesk Revit 2014: Realización de replanteo.

- Presto 8.8: Realización de presupuesto y mediciones.
- Microsoft Excel: Realización de cálculos previos.

La bibliografía empleada ha sido la reglamentación descrita en el apartado anterior así como los siguientes manuales de instrucciones:

- CYPE 2010 Cálculo de estructuras metálicas con Nuevo Metal 3D (Antonio Manuel Reyes Rodríguez, Editorial ANAYA)
- REVIT 2015 (Yolanda López Oliver, Editorial ANAYA)

1.8. Justificación del proyecto

Se justifica la realización del presente proyecto por la aplicación del Código Técnico de la Edificación que indica en su Documento Básico de Seguridad Estructural (artículo 2 Parte 1) que requerirá la realización de un proyecto, la construcción de un edificio en el ámbito industrial.

1.9. Programa de necesidades

Se desea realizar la construcción de una nave industrial destinada a la fabricación de estructuras metálicas. Se construirá así mismo, una zona destinada a aparcamientos, una zona de tránsito de camiones y otra zona de almacenamiento exterior.

Se estima que en esta empresa trabajarán de forma fija en cada turno 36 trabajadores, de los cuales 30 son hombres y 6 son mujeres.

1.10. Justificación de la solución adoptada

El presente proyecto se ha diseñado con la intención de cubrir las principales necesidades de una empresa destinada a la fabricación de estructuras metálicas.

Atendiendo a las características urbanísticas y académicas del proyecto, se ha realizado un replanteo lo más adecuado posible para la actividad a desarrollar en la nave industrial. Ver plano número 3.

A continuación se detalla la solución adoptada para la distribución de la nave industrial del proyecto:

- Según las condiciones urbanísticas se dispondrá de una plaza de aparcamiento por cada 100 m² construidos. Según el DB-SUA sección SUA 9 se dispondrá al menos de una plaza de aparcamiento accesible para minusválidos por cada 50 plazas de aparcamiento. El total de metros construidos contando la fábrica y las dos plantas de oficinas es de 1624 m². Por lo que se dispondrá de 16 plazas de aparcamiento y 1 plaza de aparcamiento accesible para minusválidos.
- En el interior de la nave industrial se distinguen dos zonas, la zona principal destinada a la fabricación y la zona de oficinas que estará dispuesta por dos plantas.
- En la primera planta del edificio de oficinas se encuentra una recepción y una sala de espera compartiendo el mismo espacio, una sala de exposiciones, un comedor, un pasillo distribuidor, un aseo adaptado para minusválidos, un vestuario y un aseo masculino, y otro femenino.
- En la segunda planta se encuentra un segundo pasillo distribuidor, un distribuidor de aseos, un aseo masculino, un aseo femenino con aseo adaptado, tres despachos, una sala de reuniones y un balcón orientado a la fábrica.
- Según el CTE corresponden 2 m² por trabajador en aseos y vestuarios, por lo que en el caso más desfavorable de la empresa, corresponden 72 m² de aseos y vestuarios para los 36 trabajadores. En la construcción hay 82.7 m².

En la guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los lugares de trabajo indica que se debe poner:

- Un aseo accesible por cada 10 inodoros.
 - Un inodoro por cada 25 hombres. Por lo que para 30 hombres se pondrán 2 inodoros.
 - Un inodoro por cada 15 mujeres. Por lo que para 6 mujeres se pondrá un inodoro.
 - Una ducha por cada 10 trabajadores. Por lo que se para 36 trabajadores se pondrán 4 duchas en total.
- En la Tabla 1.1 se resumen todas las dependencias con sus respectivas superficies.

Nº	DEPENDENCIA	SUPERFICIE ÚTIL (m ²)
1	Recepción y Sala de Espera	37.2
2	Sala de Exposiciones	21.1
3	Comedor	39.6
4	Pasillo 1	15.84
5	Aseo minusválidos	8.08
6	Vestuario masculino	16.60
7	Aseo masculino 1	17.12
8	Aseo femenino 1	14.24
9	Ascensor	9.06
10	Escaleras	11.68
11	Pasillo 2	30.0
12	Distribuidor Aseos Planta Alta	4.69
13	Aseo masculino 2	11.59
14	Aseo femenino 2	15.09
15	Despacho 1	20.1
16	Despacho 2	20.1
17	Despacho 3	21.1
18	Sala de reuniones	24.6
19	Terraza	27.2
20	Fábrica	885

Tabla 1.1. Cuadro de superficies.

1.11. Justificación urbanística.

Según el Plan General de Ordenación Urbana de la provincia de Jaén, se deben cumplir obligatoriamente, una serie de características urbanística en la nave industrial del proyecto. En la Tabla 1.2 quedan recogidas las características urbanísticas para la categoría 2ª de la Manzana 8 del PGOU:

CONCEPTO	ORDENANZA	PROYECTO
Parcela mínima	2000 m ²	2752 m ² (40x68,8)
Fachada mínima	30 m	20 m (Académico)
Edificabilidad	1 m ² /t/ m ² s	0.590 m ² /t/ m ² s
Retranqueo (delantero/fondo)	5 m / 5 m	9.2 m / 5 m
Ocupación		
Primera planta	1400 m ² (max.70%)	266 m ²
Segunda planta	1000 m ² (max.50%)	266 m ²
Fábrica	1400 m ² (max.70%)	1092 m ²
Altura	10.50 m (12 m dintel)	7.50 m (9 m dintel)
Condiciones particulares de retranqueo lateral	-	Medianería a un lado
Aparcamiento en parcela	1 plaza/100m ² construidos	17 plazas

Tabla 1.2. Resumen de condiciones urbanísticas.

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.1. Objeto

El objeto de esta memoria se basa en la descripción de todas las soluciones adoptadas en la elaboración del proyecto.

2.2. Terreno

Se dispone de una parcela con un terreno donde se han realizado previamente, los movimientos de tierras de desmonte y terraplén, dejando el solar completamente aplanado.

Se realizarán las excavaciones necesarias para el alojamiento de la cimentación, atendiendo a las tolerancias máximas admisibles obtenidas a partir de las dimensiones de las cimentaciones calculadas. Para la realización de este trabajo será necesaria la presencia de excavadoras y camiones basculantes para transportar las tierras sobrantes.

2.3. Cimentación

La cimentación de la nave industrial estará formada por tres tipos de zapatas rectangulares aisladas unidas mediante vigas de atado. El cálculo de la cimentación se ha calculado en base a la Instrucción de Hormigón Estructural EHE 08. El replanteo de todos los elementos que intervienen en la cimentación queda recogido en el plano número 6.

En la Tabla 1.3 se mencionan los materiales empleados en la cimentación con sus respectivas características mecánicas.

MATERIAL	DESCRIPCIÓN	TIPO	LÍMITE ELÁSTICO (MPa)
Hormigón	Cimentación	HA-25/Yc=1.5/IIa	25
Acero. Barras corrugadas	Zapatas	B 400 S	400
	Encepados	B 400 S	400
	Vigas de atado	B 400 S	400

Tabla 1.3. Características mecánicas de los materiales empleados en cimentación.

2.3.1. Zapatas

Se dispondrá de tres tipos de zapatas, las cuales absorberán los esfuerzos de los pilares de la estructura para transmitir dichos esfuerzos al terreno.

Se verterá una capa de 10 cm de hormigón de limpieza HM-20/P/20/I hasta coincidir con la cota inferior de la zapata. Esta capa de hormigón servirá para regularizar la superficie de apoyo de la zapata. Se comprobarán las dimensiones de los zunchos y la nivelación del terreno.

Posteriormente, se procederá a la colocación de las armaduras y al hormigonado de la zapata. En la Tabla 1.4 se especifican las dimensiones de las zapatas.

ZAPATA	A	B	C
PERFIL DEL PILAR	HEB240	HEB220	HEB160
DIMENSIONES	335 x 305 x 65 cm	280 x 280 x 60 cm	180 x 180 x 45 cm
ARMADURA LONGITUDINAL	18Ø12	15Ø12	7Ø12
ARMADURA TRANSVERSAL	19Ø12	15Ø12	7Ø12
SEPARACIÓN ENTRE REDONDOS	17	18	25

Tabla 1.4. Dimensiones de las zapatas. *Las medidas están expresadas en mm.

2.3.2. Vigas de atado

Se coloran vigas de atado para rigidizar las zapatas y evitar los desplazamientos provocados por los esfuerzos que le transmiten los pilares.

Se procederá de igual manera que en las zapatas.

En la Tabla 1.5 se especifican las dimensiones de las vigas de atado que serán comunes para el atado de las distintas zapatas.

DIMENSIONES	40 x 40 cm
ARMADURA DE TRACCIÓN	2Ø12
ARMADURA DE COMPRESIÓN	2Ø12
ESTRIBOS	1Ø8 / 30

Tabla 1.5. Dimensiones de las vigas de atado. *Las medidas están expresadas en mm.

2.3.3. Solado

El pavimento exterior será de hormigón tipo HA-25/P/20/IIa, de 20 cm de espesor, armado con mallazo de acero corrugado de diámetro 8 a 15x15 cm, reglado con 1% de pendiente a sumideros.

El pavimento interior de la nave será de hormigón tipo HA-25/P/20/IIa, de 20 cm de espesor, armado con mallazo de acero corrugado de diámetro 8, reglado con 0.5% de pendiente a sumideros, pulido con cuarzo y pintado a color, sobre enchachado compactado de piedra caliza de 20 cm de espesor y lámina de polietileno de 1.5 mm de espesor para evitar el drenaje de humedades. En el pavimento de las oficinas se instalará tarima flotante.

2.4. Estructura metálica

La estructura metálica estará formada por diez pórticos simples a dos aguas, con una modulación de 7 m en los pórticos intermedios y de 6.3 m en los pórticos principales. Los perfiles metálicos serán de acero laminado en caliente S275JR, excepto para las correas que se empleará acero conformado en frío S235JR.

La nave industrial irá dotada de un puente grúa en la zona de fabricación. Para evitar la transmisión de las vibraciones de dicho puente grúa sobre las oficinas, la nave industrial quedará dividida en dos estructuras diferentes:

- Una estructura principal con siete pórticos donde irá apoyado el puente grúa.
- Una estructura secundaria con tres pórticos donde irán situadas las oficinas.

2.4.1. Pórticos. Pilares y dinteles

Los pilares de los pórticos, los pilares hastiales y los pilares de las oficinas, tendrán respectivamente los perfiles HEB240, HEB220 y HEB160. La altura de la estructura será de 7.5 m a hombros y 9 m a dintel. Todos los dinteles de cubierta tendrán un perfil IPE300 con acartelamiento en los extremos y con una inclinación de 8.5°.

2.4.2. Arriostramiento

El arriostramiento de la nave permitirá rigidizar, estabilizar e impedir los desplazamientos de la estructura. Se colocarán Cruces de San Andrés en los dos extremos de los pórticos de cada estructura.

Según el punto 3.4 del DBSE-AE del CTE, los elementos estructurales continuos no deben exceder los 40 m de longitud para no tener en cuenta las acciones térmicas en el cálculo. Se colocarán Cruces de San Andrés en los dos pórticos centrales de la estructura del puente grúa para arriostrar la junta de dilatación de las correas.

2.4.3. Correas. Cubierta

Las correas permitirán fijar y soportar el cerramiento de la cubierta. Las correas con perfil ZF 225x3 se fijarán a los dinteles en cada vano y al cerramiento de la cubierta mediante tornillería autoroscante. Las correas dispondrán de juntas de dilatación colocadas en el pórtico central de la estructura principal. Entre las correas se dejará una distancia de 1.4 m para favorecer las tareas de montaje de cubierta.

La cubierta de la nave se realizará con paneles tipo sándwich de chapa de acero prelacada y grecada de 40 cm de espesor. Se colocarán en láminas de 1x9.7 m².

2.4.4. Vigas de forjado

Las vigas de forjado permitirán sostener el peso propio de las bovedillas de forjado así como la sobrecarga de uso por zona administrativa.

Las jácenas de la estructura y las vigas de forjado deberán tener respectivamente los perfiles IPE300 e IPE270. Entre los perfiles IPE270 se dejará una distancia de 70 cm para poder introducir las bovedillas de forjado.

2.4.5. Vigas atado

Las vigas de atado longitudinales se soldarán a la cabeza de los pilares de los pórticos con la finalidad de rigidizar la estructura debido a los esfuerzos axiales provocados por el contraviento.

Se emplearán perfiles HEB100 para todos los atados de la nave excepto para el atado de los cerramientos superiores de las puertas seccionales que se utilizarán perfiles HEB160.

2.4.6. Zancas

Las escaleras estarán dispuestas en dos tramos distintos en forma de L y separados por una meseta de 1.6 m² con una altura de 1.7 m respecto del suelo. El perfil dimensionado para las zancas es un IPE180. En la Tabla 1.6 se detallan las características de la escalera.

Ancho	1.600 m
Altura salvada hasta meseta	1.980 m
Altura salvada total	3.30 m
Peldaños	20
Huella	28 cm
Profundidad de huella	28 cm
Contrahuella	18 cm
Altura de contrahuella	16.50 cm

Tabla 1.6. Características escalera.

2.4.7. Uniones. Soldadura y placas de anclaje

El dimensionado de las uniones se realizará según lo establecido en el apartado 8.6 del CTE DB SE-A: Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas. Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base según lo establecido en el apartado 4.4.1 del CTE DB SE-A.

Disposiciones constructivas:

- Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.
- Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.
- Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.

- Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo β deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:
- Si se cumple que $\beta > 120$ (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.
- Si se cumple que $\beta < 60$ (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.

2.4.8. Placas de anclaje

En la Tabla 1.7 se detallarán las dimensiones y especificaciones que deben tener las placas de anclaje de la estructura.

PLACA DE ANCLAJE	DIMENSIONES (mm)	PERNOS	DIÁMETRO ANCLAJES (mm)	LONGITUD ANCLAJES (mm)
Pilares hastiales intermedios HEB 220	500x500x18	4	25	500
Pilares hastiales principales HEB 220	500x500x18	8	25	500
Pilares HEB 240	550x550x35	8	25	500
Pilares oficinas HEB 160	300x300x15	4	14	500
Zancas IPE 180	200x300x12	4	10	500

Tabla 1.7. Características de las placas de anclaje de acero S275 JR

2.4.9. Viga carril. Puente grúa

El puente grúa situado en la estructura principal se apoyará sobre una viga carril de perfil HEB260. El dimensionamiento de la viga carril ha sido realizado bajo diferentes hipótesis de desplazamiento del puente grúa.

La viga carril se apoyará sobre las ménsulas cortas de los pilares HEB240 situadas a 5.5 m respecto del suelo. Las especificaciones que debe tener el puente grúa se detallan en la Tabla 1.8.

Carga (kg)	8000
Luz (m)	20
Distancia entre ruedas (m)	3.20
$R1_{\max}=R2_{\max}$ (kN)	53.1
$R1_{\min}=R2_{\min}$ (kN)	14.6
$Z_{\min}$ (mm)	170
Distancia entre vanos (m)	6.3

Tabla 1.8. Características de puente grúa

2.5. Forjado

Se instalarán bovedillas de forjado en el primer y segundo nivel de las oficinas. Las bovedillas irán apoyadas entre las vigas de forjado IPE 270 dispuestas a una distancia de 70 cm para favorecer el montaje. Las bovedillas serán de hormigón HA-25 no resistente destinadas a su uso en forjados unidireccionales con dimensiones de 62x25x20 cm.

2.6. Cerramientos

El cerramiento exterior de la nave estará compuesto de placas prefabricadas de hormigón pretensado de 2.5x9x0.20 m para la fachada frontal y la fachada trasera, y de 2.5x7.5x0.20 m para el cerramiento lateral. El cerramiento deberá tener los huecos necesarios para la colocación de la carpintería metálica según las

dimensiones especificadas en el plano nº 14. El material de la placa prefabricada será de hormigón HA-25/P/20/Ila y acero B400.

Las placas prefabricadas se colocarán por medio de una grúa mecánica sobre el lecho de mortero de cemento, y en fresco, se anclarán a las vigas de atado mediante pletinas de fijación atornilladas a las placas. Se sellarán las juntas de unión existentes entre las placas con masilla asfáltica para impedir la entrada de agua. El cerramiento interior de las oficinas estará compuesto de tabique de ladrillo de 7 cm.

Para recoger las aguas pluviales se colocarán canalones de chapa galvanizada de sección en *U* de 240x240 mm. Dichos canalones irán apoyados sobre los pilares de los pórticos y atornillados a los paneles sándwich con una ligera pendiente del 0.5%.

Se dispondrá de dos bajantes de PVC situadas en el tercer y séptimo pórtilco que recogerán el agua proveniente de los canalones situados en los pórticos contiguos. Ambas bajantes irán directamente a las arquetas conectadas entre sí mediante un colector soterrado.

2.7. Enfoscados, enlucidos y revestimientos

Los tabiques interiores se enfoscarán con mortero de cemento 1/4, sobre malla de alambrrera, enfoscado, fratasado, de 20 mm. de espesor. Los paramentos de obra de fábrica enfoscados se pintarán con pintura epoxi antisuciedad en las zonas de fabricación así como todos los suelos de las zonas industriales.

Los paramentos verticales de vestuarios y servicios y el aseo se alicatarán con azulejo blanco de 20x20 cm., recibido con mortero de cemento y arena.

2.8. Carpintería

Las ventanas serán correderas de aluminio anodizado con la correspondiente vidriería Climalit, con carril para paso de persiana y con las dimensiones indicadas en planos.

Las puertas de acceso a la nave para mercancías serán seccionales, de chapa de acero plegada y prelacada, de las dimensiones indicadas en planos. Las puertas de las zonas de servicios y oficinas serán de madera con las dimensiones indicadas en planos. Las puertas de comunicación de fábrica serán de chapa de acero plegada y prelacada con las dimensiones indicadas en planos.

3. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

El presupuesto de la ejecución material de la obra civil de la nave industrial asciende a 554.288,43 €.

Se añadirá un 13% de gastos generales con un beneficio industrial del 6% y un 21% de IVA.

El total del presupuesto general asciende a **798.119,92 €**.



Universidad de Jaén
Escuela Politécnica Superior de Jaén
Departamento de Mecánica de medios continuos
y teoría de estructuras

TRABAJO FIN DE GRADO:
CÁLCULO ESTRUCTURAL DE
UNA CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL

ANEXOS

ALUMNO: SERGIO CARVAJAL RECOBER
TUTOR: JUAN DE DIOS CARAZO ÁLVAREZ

ÍNDICE DE ANEXOS

1. ANEXO I. Cálculos estructurales	26
2. ANEXO II. Protección contra incendios	82



Universidad de Jaén
Escuela Politécnica Superior de Jaén
Departamento de Mecánica de medios continuos
y teoría de estructuras

TRABAJO FIN DE GRADO:
CÁLCULO ESTRUCTURAL DE
UNA CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL

ANEXO I

CÁLCULO ESTRUCTURAL

ALUMNO: SERGIO CARVAJAL RECOBER
TUTOR: JUAN DE DIOS CARAZO ÁLVAREZ

ÍNDICE DE ANEXO I. CÁLCULO ESTRUCTURAL

1. DATOS DE OBRA	28
1.1. Normas consideradas	28
1.2. Acciones en la edificación	28
1.3. Estados límite	31
2. ESTRUCTURA.....	34
2.1. Geometría	34
2.1.1. Barras.....	34
2.2. Resultados	36
2.2.2. Pilares	42
2.2.3. Vigas	71
2.2.4. Viga carril. Puente grúa.....	75
2.2.4. Correos	76
2.3. Uniones.....	77
2.3.1. Comprobaciones	77
2.3.2. Referencias y simbología	77
2.3.3. Comprobaciones en placas de anclaje	79
3. CIMENTACIÓN	80
3.1. Vigas	80
3.2. Elementos de cimentación aislados	80

1. DATOS DE OBRA

1.1. Normas consideradas

Hormigón y Cimentación: EHE-08 / CTE DB SE-C

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Acciones en la edificación: CTE DB SE-AE

1.2. Acciones en la edificación

Peso propio de elementos constructivos:

Panel sándwich en cubierta: 0.10 kN/m^2

Forjado uni o bidireccional; grueso total $< 0.30 \text{ m}$ en primera planta de oficinas: 4 kN/m^2

Forjado unidireccional $< 0.28 \text{ m}$ en escalera primera planta de oficinas: 3 kN/m^2

Chapa grecada con capa de hormigón $< 0.12 \text{ m}$ en segunda planta de oficinas: 2 kN/m^2

Cerramiento superior puertas seccionales: 7 kN/m^2

Sobrecarga de uso:

G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables. Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado): 0.4 kN/m^2

B. Zonas administrativas: 2 kN/m^2

Acceso y evacuación (portales, mesetas y escaleras): 1 kN/m^2

Sobrecarga de nieve:

Zona climática: 6

Altitud topográfica: 572 m

Exposición al viento: Normal

μ (Coeficiente de forma): 1

s_k : 0.4 kN/m^2

$q_n = \mu \cdot s_k = 0.4 \text{ kN/m}^2$

Sobrecarga de viento:

Zona eólica: A

Grado de aspereza: IV. Zona urbana, industrial o forestal

- 1 - V(0°) H1: Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
- 2 - V(0°) H2: Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior
- 3 - V(90°) H1: Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
- 4 - V(180°) H1: Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
- 5 - V(180°) H2: Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior
- 6 - V(270°) H1: Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior

	D	E	F	G	H	I	J
Vx+a (Cp)	0,727	-0,353	-1,418	-1,059	-0,494	-0,529	-0,224
Vx+a (qe) kN/m EXTREMOS	3,294	-1,599	-6,422	-4,797	-2,239	-2,398	-1,013
Vx+a (qe) kN/m INTERMEDIOS	3,660	-1,777	-7,136	-5,330	-2,487	-2,665	-1,126
Vx+b (Cp)	0,727	-0,353	0,071	0,071	0,071	-0,388	-0,388
Vx+b (qe) kN/m EXTREMOS	3,294	-1,599	0,320	0,320	0,320	-1,759	-1,759
Vx+b (qe) kN/m INTERMEDIOS	3,660	-1,777	0,355	0,355	0,355	-1,954	-1,954
Vx-a (Cp)	-0,353	0,727	0	0	0	0	0
Vx-a (qe) kN/m EXTREMOS	-1,599	3,294	0	0	0	0	0
Vx-a (qe) kN/m INTERMEDIOS	-1,777	3,660	0	0	0	0	0
Vx-b (Cp)	-0,353	0,727	0	0	0	0	0
Vx-b (qe) kN/m EXTREMOS	-1,599	3,294	0	0	0	0	0
Vx-b (qe) kN/m INTERMEDIOS	-1,777	3,660	0	0	0	0	0

Sobrecarga del puente grúa:

	PG IZQ FRENANDO A IZQ (kN)	PG IZQ FRENANDO A DER (kN)	PG DER FRENANDO A DER (kN)	PG DER FRENANDO A IZQ (kN)
Pa Z	53,10	NA	14,60	NA
Pa X	7,59	NA	2,09	NA
Pa Y	5,31	NA	1,46	NA
Pb Z	14,60	NA	53,10	NA
Pb X	2,09	NA	7,59	NA
Pb Y	1,46	NA	5,31	NA

1.3. Estados límite

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

- **Con coeficientes de combinación**

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

- **Sin coeficientes de combinación**

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

Donde:

G_k	Acción permanente
P_k	Acción de pretensado
Q_k	Acción variable
γ_G	Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
γ_P	Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
γ_{Q1}	Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
γ_{Qi}	Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
ψ_{p1}	Coeficiente de combinación de la acción variable principal
ψ_{ai}	Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

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

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

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

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

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

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

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.000

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Viento (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000

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

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

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

Tensiones sobre el terreno

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

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

Desplazamientos

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

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

2. ESTRUCTURA

2.1. Geometría

2.1.1. Barras

2.1.1.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	ν	G (MPa)	f_y (MPa)	α_t (m/m°C)	γ (kN/m³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	210000	0.300	81000	275	0.000012	77.01
Acero conformado	S235	210000	0.300	81000	235	0.000012	78.50
Notación: <i>E</i> : Módulo de elasticidad <i>ν</i> : Módulo de Poisson <i>G</i> : Módulo de cortadura <i>f_y</i> : Límite elástico <i>α_t</i> : Coeficiente de dilatación <i>γ</i> : Peso específico							

2.1.1.2.- Características mecánicas

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm²)	Avy (cm²)	Avz (cm²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HE 240 B, (HEB)	106.00	61.20	18.54	11260.00	3923.00	102.70
		2	IPE 300, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 2.00 m. Cartela final inferior: 2.00 m.	53.80	24.07	17.80	8356.00	604.00	20.10
		3	HE 100 B, (HEB)	26.00	15.00	4.32	449.50	167.30	9.25
		4	HE 220 B, (HEB)	91.00	52.80	16.07	8091.00	2843.00	76.57
		5	IPE 270, (IPE)	45.90	20.66	14.83	5790.00	420.00	15.90
		6	HE 160 B, (HEB)	54.30	31.20	9.65	2492.00	889.20	31.24
		7	IPE 300, (IPE)	53.80	24.07	17.80	8356.00	604.00	20.10
		8	HE 260 B, (HEB)	118.40	68.25	20.25	14920.00	5135.00	123.80
		9	R 20, (R)	3.14	2.83	2.83	0.79	0.79	1.57
		10	IPE 180, (IPE)	23.90	10.92	7.82	1317.00	101.00	4.79
Notación: Ref.: Referencia A: Área de la sección transversal Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y' Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z' Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y' Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z' It: Inercia a torsión Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.									

2.2. Resultados

Notación: $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N_t: Resistencia a tracción N_c: Resistencia a compresión M_y: Resistencia a flexión eje Y M_z: Resistencia a flexión eje Z V_z: Resistencia a corte Z V_y: Resistencia a corte Y $M_y V_z$: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados $M_z V_y$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados $N M_y M_z$: Resistencia a flexión y axil combinados $N M_y M_z V_y V_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M_t: Resistencia a torsión $M_t V_z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados $M_t V_y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede															
Comprobaciones que no proceden (N.P.): (1) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. (2) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. (3) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (4) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. (5) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (6) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. (7) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. (8) No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (9) No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.															

2.2.1. Barras

2.2.1.1.- Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$	$M_t V_y$	
N2/N46	x: 2.121 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.497 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 5.056 m $\eta = 0.6$	x: 2.121 m $\eta = 1.4$	x: 2.123 m $\eta = 15.8$	x: 2.121 m $\eta = 2.3$	x: 5.056 m $\eta = 4.4$	x: 0.122 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.123 m $\eta = 18.4$	$\eta < 0.1$	x: 2.123 m $\eta = 22.4$	x: 5.056 m $\eta = 2.2$	x: 2.121 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 22.4$
N46/N5	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 4.569 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 2.945 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 8.6$	x: 2.945 m $\eta = 7.5$	x: 0 m $\eta = 2.3$	x: 0 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 10.3$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 19.4$	x: 0 m $\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 19.4$
N4/N56	x: 2.121 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.497 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 5.056 m $\eta = 0.9$	x: 2.121 m $\eta = 1.9$	x: 2.123 m $\eta = 17.6$	x: 2.121 m $\eta = 2.3$	x: 5.056 m $\eta = 4.8$	x: 0.122 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.123 m $\eta = 20.5$	$\eta < 0.1$	x: 2.123 m $\eta = 22.6$	x: 5.056 m $\eta = 2.3$	x: 2.121 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 22.6$
N56/N5	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 4.569 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 2.945 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 9.6$	x: 2.945 m $\eta = 7.5$	x: 0 m $\eta = 2.4$	x: 0 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 11.3$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 19.6$	x: 0 m $\eta = 1.9$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 19.6$
N7/N48	x: 2.121 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.497 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 2.121 m $\eta = 2.8$	x: 2.121 m $\eta = 5.2$	x: 0.122 m $\eta = 47.8$	x: 5.056 m $\eta = 0.5$	x: 1.997 m $\eta = 11.8$	x: 2.121 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.123 m $\eta = 48.2$	$\eta < 0.1$	x: 2.123 m $\eta = 1.2$	x: 1.997 m $\eta = 11.8$	x: 2.121 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 48.2$
N48/N10	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 4.681 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 3.057 m $\eta = 3.6$	x: 0 m $\eta = 4.8$	x: 3.057 m $\eta = 50.1$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 6.4$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.057 m $\eta = 55.8$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 6.5$	x: 0 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 55.8$

37

38

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_y V_z$	$M_z V_y$	
N236/N238	x: 2.121 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.497 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 2.121 m $\eta = 1.1$	x: 2.121 m $\eta = 3.0$	x: 2.123 m $\eta = 33.5$	x: 0.122 m $\eta = 0.2$	x: 1.997 m $\eta = 7.0$	x: 2.121 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.123 m $\eta = 37.2$	$\eta < 0.1$	x: 2.123 m $\eta = 0.7$	x: 1.997 m $\eta = 7.0$	x: 2.121 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 37.2$
N238/N237	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 4.681 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 3.055 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 2.5$	x: 3.057 m $\eta = 31.3$	x: 5.056 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 3.8$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.057 m $\eta = 33.9$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 3.8$	x: 0 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 33.9$
N239/N240	x: 2.121 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.497 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 2.121 m $\eta = 1.1$	x: 2.121 m $\eta = 2.9$	x: 2.123 m $\eta = 32.6$	x: 0.122 m $\eta = 0.2$	x: 1.997 m $\eta = 7.0$	x: 2.121 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.123 m $\eta = 36.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.123 m $\eta = 0.7$	x: 1.997 m $\eta = 7.0$	x: 2.121 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 36.1$
N240/N237	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 4.681 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 3.055 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 2.5$	x: 3.057 m $\eta = 31.6$	x: 5.056 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 3.8$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.057 m $\eta = 34.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 3.8$	x: 0 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 34.1$
N29/N239	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.421 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.5$	$\eta = 1.3$	x: 3.37 m $\eta = 5.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0.421 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 3.37 m $\eta = 6.9$	x: 0.421 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 6.9$
N61/N240	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.421 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$\eta = 2.3$	x: 3.37 m $\eta = 5.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0.421 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 3.37 m $\eta = 8.1$	x: 0.421 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 8.1$
N30/N237	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$\eta = 2.5$	x: 3.37 m $\eta = 5.4$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 3.37 m $\eta = 7.9$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 7.9$
N52/N238	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.421 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$\eta = 2.4$	x: 3.37 m $\eta = 5.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0.421 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 3.37 m $\eta = 8.1$	x: 0.421 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 8.1$
N27/N236	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.421 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.3$	$\eta = 1.6$	x: 3.37 m $\eta = 5.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0.421 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 3.37 m $\eta = 7.3$	x: 0.421 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 7.3$
N2/N7	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.394 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.3$	$\eta = 7.0$	x: 3.15 m $\eta = 4.9$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.6$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0.394 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 3.15 m $\eta = 12.2$	x: 0.394 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 12.2$
N296/N297	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 8.8$	$\eta = 16.1$	x: 1.49 m $\eta = 75.4$	x: 0 m $\eta = 19.8$	x: 1.49 m $\eta = 19.2$	$\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.49 m $\eta = 99.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.4$	x: 1.49 m $\eta = 3.5$	$\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 99.8$
N296/N94	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 2.47 m $\eta = 9.7$	x: 0 m $\eta = 30.1$	x: 0 m $\eta = 35.4$	x: 0 m $\eta = 8.3$	x: 2.47 m $\eta = 4.4$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 60.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.2$	x: 2.47 m $\eta = 4.4$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 60.8$
N298/N297	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 2.5$	$\eta = 4.6$	x: 1.49 m $\eta = 33.0$	x: 1.49 m $\eta = 16.4$	x: 1.49 m $\eta = 6.6$	$\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.49 m $\eta = 44.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.3$	x: 1.49 m $\eta = 6.5$	$\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 44.5$
N299/N298	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.4$	$\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 20.8$	x: 1.6 m $\eta = 34.0$	x: 1.6 m $\eta = 3.5$	$\eta = 1.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.6 m $\eta = 36.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.8$	x: 1.6 m $\eta = 3.4$	$\eta = 0.5$	CUMPLE $\eta = 36.7$
N299/N296	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 16.6$	x: 0 m $\eta = 20.9$	x: 1.6 m $\eta = 5.0$	$\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 26.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.8$	x: 1.6 m $\eta = 4.8$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 26.5$
N299/N300	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 2.47 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 0.8$	x: 0.412 m $\eta = 21.6$	x: 0 m $\eta = 17.5$	x: 2.47 m $\eta = 5.3$	$\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 38.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 2.47 m $\eta = 5.3$	$\eta = 0.6$	CUMPLE $\eta = 38.2$
N301/N302	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.122 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 0.241 m $\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 3.1$	x: 0.243 m $\eta = 10.1$	x: 0.243 m $\eta = 2.5$	$\eta = 10.7$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 0.122 m $\eta < 0.1$	x: 0.122 m $\eta < 0.1$	x: 0.243 m $\eta = 14.2$	x: 0.122 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 14.2$
N302/N298	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 3.175 m $\eta = 3.3$	x: 0.101 m $\eta = 15.1$	x: 0.101 m $\eta = 12.3$	x: 3.175 m $\eta = 32.5$	x: 0.101 m $\eta = 5.5$	x: 3.175 m $\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.175 m $\eta = 49.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 26.4$	x: 0.101 m $\eta = 5.5$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 49.7$
N303/N304	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.122 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 0.242 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 2.1$	x: 0.243 m $\eta = 3.6$	x: 0.243 m $\eta = 0.3$	$\eta = 3.8$	$\eta < 0.1$	x: 0.122 m $\eta < 0.1$	x: 0.122 m $\eta < 0.1$	x: 0.243 m $\eta = 4.4$	x: 0.122 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 4.4$
N304/N299	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 3.175 m $\eta = 0.6$	x: 0.101 m $\eta = 5.5$	x: 2.215 m $\eta = 23.1$	x: 3.175 m $\eta = 3.7$	x: 0.101 m $\eta = 5.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.215 m $\eta = 24.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.0$	x: 0.101 m $\eta = 5.9$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 24.2$

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	$\bar{\lambda}$	N _t	N _c	M _Y	M _Z	V _Z	V _Y	M _Y V _Z	M _Z V _Y	NM _Y M _Z	NM _Y M _Z V _Y V _Z	M _t	M _t V _Z	M _t V _Y	
N2/N48	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 21.5$	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁷⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 21.5$
N48/N5	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 18.1$	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁷⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 18.1$
N57/N5	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 18.2$	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁷⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 18.2$
N4/N57	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 21.2$	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁷⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 21.2$
N9/N56	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 31.6$	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁷⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 31.6$
N56/N10	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 7.4$	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁷⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 7.4$
N46/N10	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 7.6$	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁷⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 7.6$
N7/N46	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 31.3$	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁷⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 31.3$
N27/N238	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 6.0$	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁷⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 6.0$
N238/N30	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 5.2$	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁷⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 5.2$

40

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	$\bar{\lambda}$	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$	$M_t V_y$	
N54/N35	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 33.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 33.1$
N37/N47	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 35.3$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 35.3$
N47/N40	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 14.9$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 14.9$
N54/N45	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 34.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 34.1$
N42/N54	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 16.3$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 16.3$

2.2.2. Pilares

2.2.2.1. Comprobaciones E.L.U. y E.L.S.

En las tablas de comprobación de pilares de acero no se muestran las comprobaciones con coeficiente de aprovechamiento inferior al 10%.

2.2.2.1.1. P1

Sección de acero laminado																			
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones									Esfuerzos pésimos							Estado
			$\bar{\lambda}$	λ_w	N _c (%)	M _y (%)	M _z (%)	V _z (%)	V _y (%)	NM _y M _z (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)	
1 (500 - 750 cm)	HE 240 B	Cabeza	Cumple	Cumple	0.7	18.9	0.3	3.0	0.2	19.9	19.9	G, V, N ⁽¹⁾	N _c ,M _y ,NM _y M _z	17.3	50.2	0.4	-1.1	-11.7	Cumple
												G, V ⁽²⁾	M _z	-9.7	-17.2	-0.4	1.1	14.2	
												G, V, N ⁽³⁾	V _z	-9.4	-16.8	-0.4	1.1	14.3	
												G, V ⁽⁴⁾	V _y	6.9	30.0	0.4	-1.9	-6.6	
		Pie	Cumple	Cumple	0.8	7.7	7.6	3.1	0.6	14.8	14.8	G, V, N ⁽¹⁾	N _c	19.6	17.3	-7.3	-5.2	-14.7	Cumple
												G, V ⁽⁵⁾	M _y	-6.9	-20.5	-7.6	-7.3	12.2	
												G, V ⁽⁶⁾	M _z ,V _y ,NM _y M _z	-11.0	-18.2	-9.5	-8.0	7.2	
												G, V ⁽⁷⁾	V _z	17.4	16.1	-8.3	-5.6	-14.8	
1 (0 - 500 cm)	HE 240 B	Cabeza	Cumple	Cumple	1.5	7.5	6.3	2.9	0.3	11.4	11.4	G, V, N ⁽¹⁾	N _c ,V _z	23.4	18.6	-1.7	-2.1	-13.8	Cumple
												G, V ⁽⁵⁾	M _y	-5.0	-19.8	-3.7	2.1	12.1	
												G, V, N ⁽⁸⁾	M _z	-3.2	8.2	7.9	-4.1	4.0	
												G, V, N ⁽⁹⁾	V _y	4.9	7.1	7.9	-4.3	1.6	
												G, V ⁽⁶⁾	NM _y M _z	-9.0	-17.4	-5.6	2.7	8.1	
		Pie	Cumple	Cumple	1.8	26.9	30.4	5.1	1.2	57.0	57.0	G, V, N ⁽¹⁾	N _c	28.7	-65.6	-32.8	-10.4	-19.9	Cumple
												G, V ⁽⁵⁾	M _y ,V _z	-1.9	71.4	-32.8	-13.8	24.5	
												G, V, N ⁽¹⁰⁾	M _z ,V _y ,NM _y M _z	6.3	69.8	-38.3	-15.4	23.8	
Notas: ⁽¹⁾ 1.35·PP+1.5·V(180°)H2+0.75·N(EI) ⁽²⁾ 1.35·PP+1.5·V(90°)H1 ⁽³⁾ 0.8·PP+1.5·V(90°)H1+0.75·N(EI) ⁽⁴⁾ 0.8·PP+1.5·V(180°)H1 ⁽⁵⁾ 0.8·PP+1.5·V(0°)H2 ⁽⁶⁾ 0.8·PP+1.5·V(0°)H1 ⁽⁷⁾ 1.35·PP+1.5·V(180°)H2 ⁽⁸⁾ 1.35·PP+1.5·V(90°)H1+0.75·N(EI) ⁽⁹⁾ 1.35·PP+0.9·V(90°)H1+1.5·N(EI) ⁽¹⁰⁾ 1.35·PP+1.5·V(0°)H2+0.75·N(EI)																			

2.2.2.1.2. P2

Sección de acero laminado																						
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones										Esfuerzos p _s imos						Estado			
			$\bar{\lambda}$	λ_w	N _c (%)	M _y (%)	M _z (%)	V _z (%)	V _y (%)	NM _y M _z (%)	M _t (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)		Q _y (kN)		
1 (550 - 750 cm)	HE 240 B	Cabeza	Cumple	Cumple	0.8	21.3	0.3	3.4	0.3	22.4	1.0	22.4	G, V, N ⁽¹⁾	N _c , M _y , NM _y M _z	19.6	-56.7	0.4	-2.6	16.5	Cumple		
													G, V, N ⁽²⁾	M _z	17.7	-56.1	0.4	-2.7	16.4			
													G, V ⁽³⁾	V _z	17.4	-55.8	0.4	-3.1	16.6			
													G, V ⁽⁴⁾	V _y , M _t	8.6	-34.8	0.4	-3.5	10.0			
		Pie	Cumple	Cumple	0.8	8.8	7.9	3.9	0.7	15.7	1.0	15.7	G, V, N ⁽¹⁾	N _c	21.3	-21.4	-7.9	-5.9	18.9	Cumple		
													G, V ⁽⁵⁾	M _y	-9.3	23.4	-7.8	-7.4	15.3			
													G, V ⁽⁶⁾	M _z , V _y , NM _y M _z	-12.7	19.4	-9.9	-8.5	-9.0			
													G, V ⁽³⁾	V _z	19.2	-20.4	-9.0	-6.4	19.0			
													G, V ⁽⁴⁾	M _t	9.6	-12.6	-9.8	-6.8	12.4			
1 (470 - 550 cm)	HE 240 B	Cabeza	Cumple	Cumple	1.0	8.7	5.1	3.7	0.3	12.6	0.7	12.6	G, V, N ⁽¹⁾	N _c , M _y , V _z	26.2	-23.1	-2.6	-0.4	17.9	Cumple		
													G, V ⁽⁶⁾	M _z , V _y	-10.2	18.4	-6.4	4.2	-9.9			
													G, V ⁽⁷⁾	NM _y M _z	19.9	-21.3	-4.8	0.7	17.2			
													G, V, N ⁽⁸⁾	M _t	6.8	10.3	1.5	0.2	-7.7			
		Pie	Cumple	Cumple	1.0	3.7	4.1	3.9	0.2	7.3	0.7	7.3	G, V, N ⁽¹⁾	N _c , V _z	26.8	-8.4	-3.4	-1.8	18.9	Cumple		
													G, V ⁽⁶⁾	M _y	-9.8	9.8	-3.9	1.7	11.9			
													G, V ⁽⁴⁾	M _z	13.2	-5.0	-5.1	-0.2	11.5			
													G, N ⁽⁹⁾	V _y	15.1	-2.6	2.8	-2.5	1.7			
													G, V ⁽³⁾	NM _y M _z	24.7	-7.8	-4.3	-1.3	18.5			
													G, V, N ⁽⁸⁾	M _t	7.5	3.7	1.1	-1.3	-8.9			
1 (0 - 470 cm)	HE 240 B	Cabeza	Cumple	Cumple	2.2	3.6	4.1	2.5	0.2	7.6	0.7	7.6	G, Q ⁽¹⁰⁾	N _c	45.6	-4.6	2.8	-2.5	1.6	Cumple		
													G, V ⁽⁶⁾	M _y	-7.6	9.5	-3.9	1.7	-6.5			
													G, V ⁽⁴⁾	M _z	15.3	-5.3	-5.1	-0.2	7.1			
													G, V, N ⁽¹⁾	V _z	30.5	-8.9	-3.4	-1.8	12.1			
													G, N ⁽⁹⁾	V _y	18.8	-3.0	2.8	-2.5	1.2			
													G, V ⁽³⁾	NM _y M _z	28.3	-8.2	-4.3	-1.3	11.8			
													G, V, N ⁽⁸⁾	M _t	11.1	3.3	1.1	-1.3	-5.1			
		Pie	Cumple	Cumple	2.4	24.6	28.7	4.5	1.2	53.2	0.7	53.2	G, Q ⁽¹⁰⁾	N _c	50.8	3.0	-9.1	-2.5	1.6	Cumple		
													G, V ⁽⁵⁾	M _y , V _z	-1.1	-65.3	-32.1	-	-		13.8	21.7
													G, V, N ⁽¹¹⁾	M _z , V _y , NM _y M _z	9.0	-64.1	-36.1	-	-		14.9	21.2
													G, V, N ⁽⁸⁾	M _t	16.3	-37.0	-26.1	-	-		10.3	12.1

Sección de acero laminado																			
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones										Esfuerzos p _{es} imos						Estado
			$\bar{\lambda}$	λ_{sw}	N _c (%)	M _V (%)	M _Z (%)	V _Z (%)	V _Y (%)	NM _Y M _Z (%)	M _t (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)	
Notas: (1) 1.35·PP+1.5·V(0°)H2+0.75·N(EI) (2) 0.8·PP+1.5·V(0°)H2+0.75·N(EI) (3) 1.35·PP+1.5·V(0°)H2 (4) 0.8·PP+1.5·V(0°)H1 (5) 0.8·PP+1.5·V(180°)H2 (6) 0.8·PP+1.5·V(180°)H1 (7) 0.8·PP+1.5·V(0°)H2 (8) 1.35·PP+0.9·V(180°)H2+1.5·N(EI) (9) 1.35·PP+1.5·N(EI) (10) 1.35·PP+1.5·Q+1.5·B (11) 1.35·PP+1.5·V(180°)H2+0.75·N(EI)																			

2.2.2.1.3. P3

Sección de acero laminado																				
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones										Esfuerzos p _{simos}						Estado	
			$\bar{\lambda}$	λ_w	N _t (%)	N _c (%)	M _y (%)	M _z (%)	V _z (%)	NM _y M _z (%)	M _t V _z (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)		Q _y (kN)
1 (500 - 750 cm)	HE 240 B	Cabeza	Cumple	Cumple	1.2	2.8	65.8	< 0.1	8.2	68.4	8.1	68.4	G, V ⁽¹⁾	N _t	-31.8	-81.4	0.0	2.5	34.1	Cumple
													G, Q ⁽²⁾	N _c , M _y , NM _y M _z , M _t V _z	65.0	174.8	0.0	1.2	-39.1	
													G, V, N ⁽³⁾	M _z , V _z	62.4	148.5	0.0	-0.4	-39.7	
		Pie	Cumple	Cumple	1.1	2.9	29.0	6.0	8.1	33.9	8.1	33.9	G, V ⁽¹⁾	N _t	-30.4	-15.1	6.3	2.5	18.5	Cumple
													G, Q ⁽²⁾	N _c , M _y , V _z , NM _y M _z , M _t V _z	67.3	77.1	3.0	1.2	-39.1	
													G, V, N ⁽⁴⁾	M _z	0.7	21.0	7.6	3.0	0.4	
1 (0 - 500 cm)	HE 240 B	Cabeza	Cumple	Cumple	0.7	4.3	31.7	4.8	7.7	39.4	7.7	39.4	G, V ⁽¹⁾	N _t	-19.0	-11.4	3.6	1.4	17.4	Cumple
													G, Q ⁽²⁾	N _c , M _y , V _z , NM _y M _z , M _t V _z	86.8	84.2	5.6	-3.6	-37.4	
													G, V, N ⁽⁵⁾	M _z	58.8	65.5	6.1	-1.6	-21.6	
		Pie	Cumple	Cumple	0.6	4.6	46.5	24.6	9.0	68.4	7.7	68.4	G, V ⁽¹⁾	N _t	-15.9	-1.9	10.8	1.4	-13.7	Cumple
													G, Q ⁽²⁾	N _c , M _t V _z	92.0	-102.6	-12.2	-3.6	-37.4	
													G, V, N ⁽⁶⁾	M _y , V _z , NM _y M _z	77.6	-123.4	-23.9	-5.7	-43.6	
													G, V, N ⁽⁷⁾	M _z	47.9	-106.4	-30.9	-7.0	-36.4	
Notas: ⁽¹⁾ 0.8·PP+1.5·V(90°)H1 ⁽²⁾ 1.35·PP+1.5·Q+1.5·B ⁽³⁾ 1.35·PP+0.9·V(0°)H2+1.5·N(EI) ⁽⁴⁾ 1.35·PP+1.5·V(90°)H1+0.75·N(EI) ⁽⁵⁾ 1.35·PP+0.9·V(90°)H1+1.5·N(EI) ⁽⁶⁾ 1.35·PP+0.9·V(180°)H2+1.5·N(EI) ⁽⁷⁾ 1.35·PP+1.5·V(180°)H2+0.75·N(EI)																				

2.2.2.1.4. P4

Sección de acero laminado																					
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones											Esfuerzos pésimos						Estado	
			$\bar{\lambda}$	λ_w	N _t (%)	N _c (%)	M _y (%)	M _z (%)	V _z (%)	NM _y M _z (%)	M _t (%)	M _t V _z (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)		Q _y (kN)
1 (550 - 750 cm)	HE 240 B	Cabeza	Cumple	Cumple	1.2	2.5	65.3	< 0.1	8.2	67.7	1.3	8.1	67.7	G, V ⁽¹⁾	N _t	-31.9	82.8	0.0	1.8	-34.3	Cumple
														G, N ⁽²⁾	N _c ,M _y ,NM _y M _z	64.9	-173.4	0.0	0.3	39.1	
														G, V, N ⁽³⁾	M _z ,V _z	62.3	-147.2	0.0	-1.3	39.9	
														G, V, N ⁽⁴⁾	M _t	40.4	-73.9	0.0	-2.6	28.1	
														G, Q ⁽⁵⁾	M _t V _z	64.8	-173.2	0.0	0.3	39.0	
	Pie	Cumple	Cumple	1.2	2.6	35.9	4.7	8.1	38.9	1.3	8.1	38.9	G, V ⁽¹⁾	N _t	-30.9	26.0	3.5	1.8	-21.9	Cumple	
													G, N ⁽²⁾	N _c ,M _y ,V _z ,NM _y M _z	66.6	-95.3	0.7	0.3	39.1		
													G, V ⁽⁶⁾	M _z	-18.7	48.0	-5.9	-2.9	-9.8		
													G, V, N ⁽⁴⁾	M _t	42.1	-27.6	-5.1	-2.6	17.6		
													G, Q ⁽⁵⁾	M _t V _z	66.5	-95.3	0.7	0.3	39.0		
1 (0 - 550 cm)	HE 240 B	Cabeza	Cumple	Cumple	0.9	4.1	37.6	2.0	7.4	42.5	0.4	7.4	42.5	G, V ⁽¹⁾	N _t	-23.5	23.7	0.2	2.4	-21.6	Cumple
														G, N ⁽²⁾	N _c ,M _y ,V _z ,NM _y M _z	78.9	-100.0	2.4	-1.8	35.9	
														G, V, N ⁽⁷⁾	M _z ,M _t	64.5	-89.6	2.6	-3.9	33.6	
														G, Q ⁽⁵⁾	M _t V _z	78.8	-100.0	2.4	-1.8	35.8	
		Pie	Cumple	Cumple	0.8	4.4	44.6	20.8	9.1	62.4	0.4	7.4	62.4	G, V ⁽¹⁾	N _t	-20.1	-1.2	13.6	2.4	12.6	Cumple
														G, N ⁽²⁾	N _c	84.7	97.3	-7.3	-1.8	35.9	
														G, V, N ⁽⁷⁾	M _y ,NM _y M _z ,M _t	70.3	118.4	-19.1	-3.9	42.0	
														G, V, N ⁽⁸⁾	M _z	40.7	101.3	-26.2	-5.2	34.8	
														G, V ⁽⁹⁾	V _z	-17.9	-104.3	-21.6	-3.9	-44.0	
														G, Q ⁽⁵⁾	M _t V _z	84.6	96.8	-7.4	-1.8	35.8	

Sección de acero laminado																				
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones											Esfuerzos pésimos						Estado
			$\bar{\lambda}$	λ_w	N _t (%)	N _c (%)	M _y (%)	M _z (%)	V _z (%)	NM _y M _z (%)	M _t (%)	M _y V _z (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)	
Notas: (1) 0.8-PP+1.5-V(90°)H1 (2) 1.35-PP+1.5-N(EI) (3) 1.35-PP+0.9-V(180°)H2+1.5-N(EI) (4) 1.35-PP+1.5-V(180°)H2+0.75-N(EI) (5) 1.35-PP+1.5-Q+1.5-B (6) 1.35-PP+1.5-V(180°)H1 (7) 1.35-PP+0.9-V(0°)H2+1.5-N(EI) (8) 1.35-PP+1.5-V(0°)H2+0.75-N(EI) (9) 0.8-PP+1.5-V(180°)H1																				

2.2.2.1.5. P5

Sección de acero laminado																					
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones											Esfuerzos pésimos						Estado	
			$\bar{\lambda}$	λ_{wv}	N _t (%)	N _c (%)	M _y (%)	M _z (%)	V _z (%)	NM _y M _z (%)	M _t (%)	M _y V _z (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)		Q _y (kN)
1 (500 - 750 cm)	HE 240 B	Cabeza	Cumple	Cumple	1.2	2.7	67.7	< 0.1	8.2	70.3	1.2	8.1	70.3	G, V ⁽²⁾	N _t	-31.5	-93.7	0.0	-1.8	8.4	Cumple
														G, Q ⁽³⁾	N _c ,M _y ,NM _y M _z ,M _t V _z	67.7	180.0	0.0	0.1	-39.1	
														G, V, N ⁽⁴⁾	M _z ,M _t	40.2	60.4	0.0	-2.0	-20.3	
														G, V, N ⁽⁵⁾	V _z	57.1	174.4	0.0	-1.1	-39.5	
		Pie	Cumple	Cumple	1.1	2.8	30.9	5.2	9.0	33.7	1.2	8.1	33.7	G, V ⁽²⁾	N _t	-30.2	-55.9	-4.4	-1.8	22.2	Cumple
														G, Q ⁽³⁾	N _c ,M _y ,NM _y M _z ,M _t V _z	70.0	82.2	0.2	0.1	-39.1	
														G, V ⁽⁶⁾	M _z	-15.8	-7.7	6.5	2.6	10.2	
														G, V, N ⁽⁵⁾	V _z	59.3	70.7	-2.7	-1.1	-43.5	
														G, V, N ⁽⁴⁾	M _t	42.5	26.4	-5.0	-2.0	-6.5	
1 (0 - 500 cm)	HE 240 B	Cabeza	Cumple	Cumple	N.P. ⁽¹⁾	10.2	48.7	3.3	11.4	58.9	0.3	10.9	58.9	G, N ⁽⁷⁾	N _c	206.7	129.4	2.2	-2.4	-52.9	Cumple
														G, Q ⁽³⁾	M _y ,NM _y M _z ,M _t V _z	206.7	129.4	2.2	-2.3	-52.9	
														G, V ⁽⁶⁾	M _z	121.1	39.7	4.2	0.6	-1.6	
														G, V, N ⁽⁵⁾	V _z	196.6	118.4	2.1	-4.8	-55.1	
														G, V ⁽⁸⁾	M _t	80.6	24.4	1.5	-5.4	-20.0	
		Pie	Cumple	Cumple	N.P. ⁽¹⁾	10.5	66.7	23.6	13.0	94.3	0.3	10.9	94.3	G, N ⁽⁷⁾	N _c	211.9	-135.2	-9.5	-2.4	-52.9	Cumple
														G, V, N ⁽⁵⁾	M _y ,V _z	201.8	-177.4	-21.7	-4.8	-63.2	
														G, V, N ⁽⁹⁾	M _z ,NM _y M _z	174.0	-170.8	-29.7	-6.4	-57.4	
														G, V ⁽⁸⁾	M _t	83.7	-109.3	-25.7	-5.4	-33.5	
														G, Q ⁽³⁾	M _t V _z	211.9	-135.3	-9.5	-2.3	-52.9	
Notas: ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. ⁽²⁾ 0.8·PP+1.5·V(0°)H1 ⁽³⁾ 1.35·PP+1.5·Q+1.5·B ⁽⁴⁾ 1.35·PP+1.5·V(0°)H2+0.75·N(EI) ⁽⁵⁾ 1.35·PP+0.9·V(180°)H2+1.5·N(EI) ⁽⁶⁾ 1.35·PP+1.5·V(90°)H1 ⁽⁷⁾ 1.35·PP+1.5·N(EI) ⁽⁸⁾ 0.8·PP+1.5·V(180°)H2 ⁽⁹⁾ 1.35·PP+1.5·V(180°)H2+0.75·N(EI)																					

2.2.2.1.6. P6

Sección de acero laminado																																
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones											Esfuerzos p _{es} imos							Estado											
			$\bar{\lambda}$	λ_w	N _t (%)	N _c (%)	M _y (%)	M _z (%)	V _z (%)	NM _y M _z (%)	M _t (%)	M _t V _z (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)												
1 (550 - 750 cm)	HE 240 B	Cabeza	Cumple	Cumple	1.2	2.6	69.3	< 0.1	8.9	71.8	1.4	8.8	71.8	G, V ⁽¹⁾	N _t	-31.0	91.8	0.0	-2.1	-6.5	Cumple											
														G, N ⁽²⁾	N _c ,M _y ,NM _y M _z	68.7	-184.1	0.0	-0.8	42.6												
														G, V, N ⁽³⁾	M _z ,M _t	41.1	-64.3	0.0	-2.9	23.4												
														G, V, N ⁽⁴⁾	V _z	58.0	-178.4	0.0	-1.8	43.3												
														G, Q ⁽⁵⁾	M _t V _z	68.7	-184.0	0.0	-0.8	42.6												
		Pie	Cumple	Cumple	1.1	2.7	37.2	4.5	9.6	41.2	1.4	8.8	41.2	G, V ⁽¹⁾	N _t	-30.0	68.2	-4.2	-2.1	-17.6	Cumple											
														G, N ⁽²⁾	N _c ,M _y ,NM _y M _z	70.4	-98.9	-1.7	-0.8	42.6												
														G, V, N ⁽³⁾	M _z ,M _t	42.9	-28.0	-5.7	-2.9	12.4												
														G, V, N ⁽⁴⁾	V _z	59.7	-88.6	-3.6	-1.8	46.6												
														G, Q ⁽⁵⁾	M _t V _z	70.4	-98.9	-1.7	-0.8	42.6												
1 (0 - 550 cm)	HE 240 B	Cabeza	Cumple	Cumple	0.2	6.0	43.3	1.6	8.7	48.5	0.3	8.4	48.5	G, V ⁽¹⁾	N _t	-4.2	58.8	1.4	-4.4	-18.6	Cumple											
														G, N ⁽²⁾	N _c ,M _y ,NM _y M _z	114.8	-115.0	-0.3	-0.9	40.7												
														G, V ⁽⁶⁾	M _z	55.5	-28.6	2.0	-5.0	17.9												
														G, V, N ⁽⁴⁾	V _z	104.7	-105.2	0.7	-3.3	42.2												
														G, V ⁽⁷⁾	M _t	26.0	-10.3	1.9	-4.6	11.6												
														G, Q ⁽⁵⁾	M _t V _z	114.8	-114.9	-0.2	-1.0	40.7												
		Pie	Cumple	Cumple	< 0.1	6.3	56.9	20.4	10.5	78.0	0.3	8.4	78.0	G, V ⁽¹⁾	N _t	-0.8	-127.0	-22.7	-4.4	-49.0	Cumple											
														G, N ⁽²⁾	N _c	120.6	108.9	-5.4	-0.9	40.7												
														G, V, N ⁽⁴⁾	M _y ,V _z	110.5	151.3	-17.7	-3.3	51.1												
														G, V, N ⁽⁸⁾	M _z ,NM _y M _z	82.5	144.8	-25.7	-5.0	45.3												
														G, V ⁽⁷⁾	M _t	29.5	94.0	-23.5	-4.6	26.4												
														G, Q ⁽⁵⁾	M _t V _z	120.6	108.8	-5.5	-1.0	40.7												
														Notas: (1) 0.8·PP+1.5·V(180°)H1 (2) 1.35·PP+1.5·N(EI) (3) 1.35·PP+1.5·V(180°)H2+0.75·N(EI) (4) 1.35·PP+0.9·V(0°)H2+1.5·N(EI) (5) 1.35·PP+1.5·Q+1.5·B (6) 1.35·PP+1.5·V(0°)H2 (7) 0.8·PP+1.5·V(0°)H2 (8) 1.35·PP+1.5·V(0°)H2+0.75·N(EI)																		

2.2.2.1.7. P7

Sección de acero laminado																				
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones										Esfuerzos p _{simos}						Estado	
			$\bar{\lambda}$	λ_w	N _t (%)	N _c (%)	M _y (%)	M _z (%)	V _z (%)	NM _y M _z (%)	M _t V _z (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)		Q _y (kN)
1 (500 - 750 cm)	HE 240 B	Cabeza	Cumple	Cumple	1.1	2.8	71.1	< 0.1	8.4	73.7	8.4	73.7	G, V ⁽¹⁾	N _t	-30.1	-86.9	0.0	-1.7	6.8	Cumple
													G, Q ⁽²⁾	N _c ,M _y ,V _z ,NM _y M _z ,M _t V _z	69.5	188.9	0.0	0.0	-40.6	
													G, V ⁽³⁾	M _z	8.5	59.6	0.0	-2.3	-12.8	
		Pie	Cumple	Cumple	1.1	2.9	32.9	4.9	8.9	35.5	8.4	35.5	G, V ⁽¹⁾	N _t	-28.8	-53.0	-4.2	-1.7	20.6	Cumple
													G, Q ⁽²⁾	N _c ,M _t V _z	71.8	87.3	0.0	0.0	-40.6	
													G, N ⁽⁴⁾	M _y ,NM _y M _z	71.7	87.3	0.0	0.0	-40.6	
													G, V, N ⁽⁵⁾	M _z	20.2	34.5	-6.2	-2.5	-25.7	
													G, V, N ⁽⁶⁾	V _z	60.7	80.1	-3.8	-1.5	-43.0	
1 (0 - 500 cm)	HE 240 B	Cabeza	Cumple	Cumple	0.6	4.5	35.4	2.1	9.4	40.0	8.6	40.0	G, V ⁽¹⁾	N _t	-17.0	-48.7	1.3	-5.3	20.6	Cumple
													G, Q ⁽²⁾	N _c ,M _t V _z	91.1	94.0	1.4	-2.1	-41.7	
													G, N ⁽⁴⁾	M _y ,NM _y M _z	91.1	94.0	1.4	-2.1	-41.7	
													G, V ⁽⁷⁾	M _z	5.7	1.2	2.7	1.2	8.0	
													G, V, N ⁽⁶⁾	V _z	79.7	86.4	0.5	-4.2	-45.4	
		Pie	Cumple	Cumple	0.5	4.8	60.4	22.9	11.0	83.3	8.6	83.3	G, V ⁽¹⁾	N _t	-13.9	123.1	-25.1	-5.3	48.2	Cumple
													G, Q ⁽²⁾	N _c ,M _t V _z	96.4	-114.7	-8.9	-2.1	-41.7	
													G, V, N ⁽⁶⁾	M _y ,V _z	84.9	-160.5	-20.4	-4.2	-53.4	
													G, V, N ⁽⁸⁾	M _z	29.3	70.0	-28.8	-6.1	28.9	
													G, V, N ⁽⁹⁾	NM _y M _z	56.0	-157.0	-27.8	-5.6	-48.8	
Notas: (¹) 0.8·PP+1.5·V(0°)H1 (²) 1.35·PP+1.5·Q+1.5·B (³) 1.35·PP+1.5·V(180°)H2 (⁴) 1.35·PP+1.5·N(EI) (⁵) 0.8·PP+1.5·V(180°)H2+0.75·N(EI) (⁶) 1.35·PP+0.9·V(180°)H2+1.5·N(EI) (⁷) 1.35·PP+1.5·V(90°)H1 (⁸) 1.35·PP+1.5·V(0°)H1+0.75·N(EI) (⁹) 1.35·PP+1.5·V(180°)H2+0.75·N(EI)																				

2.2.2.1.8. P8

Sección de acero laminado																				
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones										Esfuerzos p _{simos}						Estado	
			$\bar{\lambda}$	λ_w	N _t (%)	N _c (%)	M _y (%)	M _z (%)	V _z (%)	NM _y M _z (%)	M _t V _z (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)		Q _y (kN)
1 (550 - 750 cm)	HE 240 B	Cabeza	Cumple	Cumple	1.1	2.7	70.0	< 0.1	8.3	72.6	8.3	72.6	G, V ⁽¹⁾	N _t	-30.4	89.2	0.0	-1.8	-7.0	Cumple
													G, N ⁽²⁾	N _c , M _y , V _z , NM _y M _z	69.1	-186.1	0.0	-0.7	40.2	
													G, V ⁽³⁾	M _z	8.1	-56.4	0.0	-2.9	12.0	
													G, Q ⁽⁴⁾	M _t V _z	69.1	-186.1	0.0	-0.7	40.2	
		Pie	Cumple	Cumple	1.1	2.7	39.8	4.8	8.6	43.6	8.3	43.6	G, V ⁽¹⁾	N _t	-29.4	64.6	-3.6	-1.8	18.1	Cumple
													G, N ⁽²⁾	N _c	70.9	-105.7	-1.5	-0.7	40.2	
													G, Q ⁽⁴⁾	M _y , NM _y M _z , M _t V _z	70.9	-105.8	-1.5	-0.7	40.2	
													G, V, N ⁽⁵⁾	M _z	31.1	-61.7	-6.1	-3.1	29.9	
													G, V, N ⁽⁶⁾	V _z	59.8	-99.9	-4.4	-2.2	41.6	

2.2.2.1.9. P9

49

Sección de acero laminado																				
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones										Esfuerzos pésimos						Estado	
			$\bar{\lambda}$	λ_w	N _t (%)	N _c (%)	M _y (%)	M _z (%)	V _z (%)	NM _y M _z (%)	M _t (%)	M _y V _z (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)		Q _x (kN)
													G, V, N ⁽⁸⁾	M _z	15.3	71.4	-29.7	-6.5	30.1	
													G, V, N ⁽⁹⁾	NM _y M _z	44.5	-151.5	-28.3	-5.8	-45.9	
													G, V ⁽³⁾	M _t	23.4	-117.0	-28.0	-5.8	-33.3	
													G, Q ⁽⁴⁾	M _y V _z	83.1	-112.1	-9.8	-2.5	-40.2	
Notas: (1) 0.8-PP+1.5-V(0°)H1 (2) 1.35-PP+1.5-N(EI) (3) 1.35-PP+1.5-V(180°)H2 (4) 1.35-PP+1.5-Q+1.5-B (5) 0.8-PP+1.5-V(180°)H2+0.75-N(EI) (6) 1.35-PP+0.9-V(180°)H2+1.5-N(EI) (7) 1.35-PP+1.5-V(90°)H1 (8) 1.35-PP+1.5-V(0°)H1+0.75-N(EI) (9) 1.35-PP+1.5-V(180°)H2+0.75-N(EI)																				

2.2.2.1.10. P10

Sección de acero laminado																						
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones										Esfuerzos p _s imos						Estado			
			$\bar{\lambda}$	λ_w	N _t (%)	N _c (%)	M _y (%)	M _z (%)	V _z (%)	NM _y M _z (%)	M _t V _z (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)		Q _y (kN)		
1 (550 - 750 cm)	HE 240 B	Cabeza	Cumple	Cumple	1.2	2.6	68.3	< 0.1	7.7	70.8	7.7	70.8		G, V ⁽¹⁾	N _t	-31.4	92.1	0.0	-1.6	-9.3	Cumple	
														G, Q ⁽²⁾	N _c , M _y , NM _y M _z , M _t V _z	67.7	-181.4	0.0	-0.5	37.3		
														G, V ⁽³⁾	M _z	7.4	-53.6	0.0	-2.9	12.8		
														G, V, N ⁽⁴⁾	V _z	57.0	-175.9	0.0	-2.1	37.4		
		Pie	Cumple	Cumple	1.1	2.7	40.2	4.8	8.4	43.6	7.7	43.6			G, V ⁽¹⁾	N _t	-30.3	62.9	-3.2	-1.6	-20.4	Cumple
															G, Q ⁽²⁾	N _c , NM _y M _z , M _t V _z	69.4	-106.8	-1.0	-0.5	37.3	
															G, N ⁽⁵⁾	M _y	69.4	-106.8	-1.0	-0.5	37.3	
															G, V, N ⁽⁶⁾	M _z	30.3	-57.6	-6.0	-3.0	30.5	
															G, V, N ⁽⁴⁾	V _z	58.7	-98.1	-4.1	-2.1	40.6	
1 (0 - 550 cm)	HE 240 B	Cabeza	Cumple	Cumple	1.0	4.1	41.2	2.3	8.4	44.9	8.0	44.9		G, V ⁽¹⁾	N _t	-25.8	61.4	2.3	-4.7	-19.4	Cumple	
														G, Q ⁽²⁾	N _c , M _t V _z	77.8	-109.5	0.4	-1.2	38.7		
														G, N ⁽⁵⁾	M _y , NM _y M _z	77.8	-109.5	0.4	-1.2	38.7		
														G, V ⁽⁷⁾	M _z	28.3	-2.9	2.9	-5.2	-2.5		
														G, V, N ⁽⁴⁾	V _z	67.3	-101.0	0.2	-3.2	40.8		
		Pie	Cumple	Cumple	0.8	4.4	55.5	20.5	10.3	74.8	8.0	74.8			G, V ⁽¹⁾	N _t , V _z	-22.4	-128.5	-23.4	-4.7	-49.7	Cumple
															G, Q ⁽²⁾	N _c , M _t V _z	83.6	103.4	-6.0	-1.2	38.7	
															G, V, N ⁽⁴⁾	M _y	73.1	147.5	-17.2	-3.2	49.6	
															G, V, N ⁽⁸⁾	M _z	15.6	-80.1	-25.8	-5.2	-31.6	
															G, V, N ⁽⁶⁾	NM _y M _z	44.9	142.6	-24.4	-4.5	44.4	
Notas: (1) 0.8·PP+1.5·V(180°)H1 (2) 1.35·PP+1.5·Q+1.5·B (3) 1.35·PP+1.5·V(0°)H2 (4) 1.35·PP+0.9·V(0°)H2+1.5·N(EI) (5) 1.35·PP+1.5·N(EI) (6) 1.35·PP+1.5·V(0°)H2+0.75·N(EI) (7) 1.35·PP+1.5·V(180°)H2 (8) 1.35·PP+1.5·V(180°)H1+0.75·N(EI)																						

2.2.2.1.11. P11

Sección de acero laminado																					
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones											Esfuerzos p _{es} imos						Estado	
			$\bar{\lambda}$	λ_{wv}	N _t (%)	N _c (%)	M _y (%)	M _z (%)	V _z (%)	NM _y M _z (%)	M _t (%)	M _t V _z (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)		Q _y (kN)
1 (500 - 750 cm)	HE 240 B	Cabeza	Cumple	Cumple	1.1	2.7	67.6	< 0.1	8.0	70.1	1.1	8.0	70.1	G, V ⁽¹⁾	N _t	-29.4	-82.2	0.0	-1.3	5.9	Cumple
														G, Q ⁽²⁾	N _c ,M _y ,V _z ,NM _y M _z ,M _t V _z	66.8	179.6	0.0	-0.2	-38.7	
														G, V ⁽³⁾	M _z	-10.2	-17.7	0.0	-1.9	7.5	
														G, V ⁽⁴⁾	M _t	5.6	43.2	0.0	-2.3	-7.8	
		Pie	Cumple	Cumple	1.0	2.8	31.2	5.1	8.1	34.1	1.1	8.0	34.1	G, V ⁽¹⁾	N _t	-28.1	-51.1	-3.2	-1.3	19.4	Cumple
														G, Q ⁽²⁾	N _c ,M _t V _z	69.1	82.8	-0.4	-0.2	-38.7	
														G, N ⁽⁵⁾	M _y ,NM _y M _z	69.1	82.8	-0.5	-0.2	-38.7	
														G, V, N ⁽⁶⁾	M _z	17.5	30.8	-6.4	-2.6	-21.2	
														G, V, N ⁽⁷⁾	V _z	57.3	74.9	-4.2	-1.7	-39.0	
														G, V ⁽⁴⁾	M _t	7.9	15.7	-5.7	-2.3	-14.4	
1 (0 - 500 cm)	HE 240 B	Cabeza	Cumple	Cumple	0.8	4.0	32.6	3.0	8.2	36.8	0.2	7.9	36.8	G, V ⁽¹⁾	N _t	-20.8	-48.5	2.6	-5.8	18.9	Cumple
														G, Q ⁽²⁾	N _c ,NM _y M _z ,M _t V _z	80.1	86.7	1.5	-2.1	-38.2	
														G, N ⁽⁵⁾	M _y	80.1	86.7	1.5	-2.1	-38.2	
														G, V ⁽⁸⁾	M _z	-4.2	-5.6	3.8	0.8	10.2	
														G, V, N ⁽⁷⁾	V _z ,M _t	68.4	78.6	0.6	-4.2	-39.5	
		Pie	Cumple	Cumple	0.7	4.2	52.2	23.7	9.8	72.3	0.2	7.9	72.3	G, V ⁽¹⁾	N _t	-17.7	113.5	-26.1	-5.8	46.0	Cumple
														G, Q ⁽²⁾	N _c ,M _t V _z	85.3	-104.2	-8.9	-2.1	-38.2	
														G, V, N ⁽⁷⁾	M _y ,V _z ,M _t	73.7	-138.7	-20.3	-4.2	-47.4	
														G, V, N ⁽⁹⁾	M _z	20.9	65.0	-29.8	-6.6	28.2	
														G, V, N ⁽¹⁰⁾	NM _y M _z	45.0	-128.6	-27.9	-5.7	-41.6	
Notas: (1) 0.8·PP+1.5·V(0°)H1 (2) 1.35·PP+1.5·Q+1.5·B (3) 1.35·PP+1.5·V(180°)H1 (4) 1.35·PP+1.5·V(180°)H2 (5) 1.35·PP+1.5·N(EI) (6) 0.8·PP+1.5·V(180°)H2+0.75·N(EI) (7) 1.35·PP+0.9·V(180°)H2+1.5·N(EI) (8) 1.35·PP+1.5·V(90°)H1 (9) 1.35·PP+1.5·V(0°)H1+0.75·N(EI) (10) 1.35·PP+1.5·V(180°)H2+0.75·N(EI)																					

2.2.2.1.12. P12

Sección de acero laminado																					
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones											Esfuerzos pésimos						Estado	
			$\bar{\lambda}$	λ_w	N _t (%)	N _c (%)	M _y (%)	M _z (%)	V _z (%)	NM _y M _z (%)	M _t (%)	M _t V _z (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)		Q _y (kN)
1 (550 - 750 cm)	HE 240 B	Cabeza	Cumple	Cumple	1.1	2.6	68.0	< 0.1	8.2	70.5	1.1	8.2	70.5	G, V ⁽¹⁾	N _t	-29.3	82.0	0.0	-1.2	-5.3	Cumple
														G, N ⁽²⁾	N _c ,M _y ,V _z ,NM _y M _z	67.1	-180.8	0.0	-0.9	39.8	
														G, V ⁽³⁾	M _z	-10.1	17.0	0.0	-2.3	-6.7	
														G, V ⁽⁴⁾	M _t	-4.5	-17.9	0.0	-2.7	2.5	
														G, Q ⁽⁵⁾	M _t V _z	67.1	-180.7	0.0	-0.9	39.8	
	Pie	Pie	Cumple	Cumple	1.1	2.7	38.1	5.0	8.2	42.2	1.1	8.2	42.2	G, V ⁽¹⁾	N _t	-28.3	61.2	-2.5	-1.2	-16.1	Cumple
														G, N ⁽²⁾	N _c ,V _z	68.8	-101.2	-1.9	-0.9	39.8	
														G, Q ⁽⁵⁾	M _y ,NM _y M _z ,M _t V _z	68.8	-101.2	-1.9	-0.9	39.8	
														G, V, N ⁽⁶⁾	M _z	28.4	-55.3	-6.3	-3.1	26.3	
														G, V ⁽⁴⁾	M _t	-3.5	-7.9	-5.4	-2.7	7.8	
1 (0 - 550 cm)	HE 240 B	Cabeza	Cumple	Cumple	0.8	4.2	39.6	2.7	8.0	43.3	0.2	7.8	43.3	G, V ⁽¹⁾	N _t ,M _t	-21.1	58.5	3.2	-4.9	-16.4	Cumple
														G, N ⁽²⁾	N _c	79.5	-105.1	-0.5	-0.9	38.0	
														G, Q ⁽⁵⁾	M _y ,NM _y M _z ,M _t V _z	79.5	-105.1	-0.5	-0.9	38.0	
														G, V ⁽⁷⁾	M _z	-5.7	42.7	3.4	-5.4	-10.7	
														G, V, N ⁽⁸⁾	V _z	67.9	-97.3	-0.5	-2.9	38.5	
	Pie	Pie	Cumple	Cumple	0.7	4.5	52.1	20.8	9.7	69.3	0.2	7.8	69.3	G, V ⁽¹⁾	N _t ,M _t	-17.6	-113.6	-24.0	-4.9	-46.2	Cumple
														G, N ⁽²⁾	N _c	85.3	103.9	-5.3	-0.9	38.0	
														G, V, N ⁽⁶⁾	M _y ,V _z	73.7	138.4	-16.7	-2.9	47.2	
														G, V, N ⁽⁹⁾	M _z	21.0	-65.2	-26.1	-5.3	-28.5	
														G, V, N ⁽⁶⁾	NM _y M _z	45.1	128.4	-24.2	-4.4	41.3	
														G, Q ⁽⁵⁾	M _t V _z	85.3	103.8	-5.3	-0.9	38.0	
Notas: (1) 0.8·PP+1.5·V(180°)H1 (2) 1.35·PP+1.5·N(EI) (3) 1.35·PP+1.5·V(0°)H1 (4) 0.8·PP+1.5·V(0°)H2 (5) 1.35·PP+1.5·Q+1.5·B (6) 1.35·PP+1.5·V(0°)H2+0.75·N(EI) (7) 1.35·PP+1.5·V(180°)H1 (8) 1.35·PP+0.9·V(0°)H2+1.5·N(EI) (9) 1.35·PP+1.5·V(180°)H1+0.75·N(EI)																					

2.2.2.1.13. P13

Sección de acero laminado																			
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones									Esfuerzos p _{es} imos						Estado	
			$\bar{\lambda}$	λ_w	N _c (%)	M _y (%)	M _z (%)	V _z (%)	NM _y M _z (%)	M _y V _z (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)		Q _y (kN)
1 (300 - 750 cm)	HE 240 B	Cabeza	Cumple	Cumple	2.1	45.2	< 0.1	5.9	47.0	5.7	47.0	G, N ⁽¹⁾	N _c ,M _y ,NM _y M _z	43.5	120.0	0.0	-0.1	-27.6	Cumple
												G, V, N ⁽²⁾	M _z	20.9	76.3	0.0	3.7	-21.0	
												G, V, N ⁽³⁾	V _z	37.4	114.9	0.0	2.1	-28.5	
												G, Q ⁽⁴⁾	M _y V _z	43.4	119.0	0.0	-0.3	-27.4	
		Pie	Cumple	Cumple	2.3	10.7	13.2	6.4	24.7	5.7	24.7	G, N ⁽¹⁾	N _c	48.0	-4.3	-0.5	-0.1	-27.6	Cumple
												G, V, N ⁽²⁾	M _y ,NM _y M _z	25.4	-28.4	16.4	3.7	-24.8	
												G, V ⁽⁵⁾	M _z	3.5	-26.4	16.7	3.7	-12.1	
												G, V, N ⁽³⁾	V _z	41.8	-19.5	9.6	2.1	-30.8	
1 (0 - 300 cm)	HE 240 B	Cabeza	Cumple	Cumple	3.2	10.6	13.2	2.7	24.8	2.6	24.8	G, Q ⁽⁴⁾	N _c ,M _y V _z	78.0	-3.5	-1.2	-0.2	-12.6	Cumple
												G, V, N ⁽²⁾	M _y ,NM _y M _z	29.2	-28.3	16.4	6.2	-6.8	
												G, V ⁽⁵⁾	M _z	5.8	-26.3	16.7	6.2	-0.8	
												G, N ⁽¹⁾	V _z	51.8	-4.2	-0.5	0.0	-13.2	
		Pie	Cumple	Cumple	3.4	21.1	29.6	2.9	48.5	2.6	48.5	G, Q ⁽⁴⁾	N _c ,M _y V _z	81.3	-41.3	-1.8	-0.2	-12.6	Cumple
												G, V, N ⁽³⁾	M _y	48.9	-56.0	20.8	3.7	-12.7	
												G, V ⁽⁶⁾	M _z	-8.2	34.6	37.2	7.8	10.7	
												G, V, N ⁽⁷⁾	V _z	40.3	-35.8	-18.3	-3.5	-14.0	
Notas: (1) 1.35·PP+1.5·N(EI) (2) 1.35·PP+1.5·V(180°)H2+0.75·N(EI) (3) 1.35·PP+0.9·V(180°)H2+1.5·N(EI) (4) 1.35·PP+1.5·Q+1.5·B (5) 0.8·PP+1.5·V(180°)H2 (6) 0.8·PP+1.5·V(0°)H1 (7) 1.35·PP+0.9·V(270°)H1+1.5·N(EI)																			

2.2.2.1.14. P14

Sección de acero laminado																			
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones									Esfuerzos p _{es} imos						Estado	
			$\bar{\lambda}$	λ_w	N _c (%)	M _y (%)	M _z (%)	V _z (%)	NM _y M _z (%)	M _y V _z (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)		Q _y (kN)
1 (0 - 750 cm)	HE 240 B	Cabeza	Cumple	Cumple	3.0	48.5	< 0.1	5.9	50.8	5.9	50.8	G, Q ⁽¹⁾	N _c ,M _y ,V _z ,NM _y M _z ,M _y V _z	44.6	-128.9	0.0	0.2	28.5	Cumple
												G, V, N ⁽²⁾	M _z	20.9	-77.7	0.0	4.2	16.7	
		Pie	Cumple	Cumple	3.5	37.5	24.8	6.7	58.4	5.9	58.4	G, Q ⁽¹⁾	N _c ,M _y V _z	52.3	85.0	1.5	0.2	28.5	Cumple
												G, V, N ⁽³⁾	M _y ,V _z	45.6	99.7	20.0	2.7	32.5	
												G, V, N ⁽²⁾	M _z ,NM _y M _z	28.7	86.5	31.2	4.2	27.1	
Notas: ⁽¹⁾ 1.35·PP+1.5·Q+1.5·B ⁽²⁾ 1.35·PP+1.5·V(0°)H2+0.75·N(EI) ⁽³⁾ 1.35·PP+0.9·V(0°)H2+1.5·N(EI)																			

2.2.2.1.15. P15

Sección de acero laminado																			
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones									Esfuerzos p _{es} imos							Estado
			$\bar{\lambda}$	λ_w	N _c (%)	M _y (%)	M _z (%)	V _z (%)	NM _y M _z (%)	M _i V _z (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)	
1 (600 - 750 cm)	HE 240 B	Cabeza	Cumple	Cumple	2.1	52.3	< 0.1	7.0	54.5	7.0	54.5	G, N ⁽¹⁾	N _c ,M _y ,NM _y M _z	56.8	139.1	0.0	-0.2	-33.4	Cumple
												G, V, N ⁽²⁾	M _z	20.9	68.9	0.0	2.8	-17.6	
												G, V, N ⁽³⁾	V _z	56.8	126.0	0.0	0.3	-34.0	
												G, Q ⁽⁴⁾	M _i V _z	56.8	138.4	0.0	-0.4	-33.8	
		Pie	Cumple	Cumple	2.2	33.5	3.4	7.0	36.0	7.0	36.0	G, N ⁽¹⁾	N _c ,M _y ,NM _y M _z	58.0	89.0	-0.4	-0.2	-33.4	Cumple
												G, V ⁽⁵⁾	M _z	-4.7	-1.5	4.3	2.9	-5.9	
1 (300 - 600 cm)	HE 240 B	Cabeza	Cumple	Cumple	4.5	33.6	3.4	6.4	37.8	6.4	37.8	G, Q ⁽⁴⁾	N _c ,NM _y M _z ,M _i V _z	109.3	88.4	-0.6	-0.1	-30.8	Cumple
												G, N ⁽¹⁾	M _y ,V _z	69.9	89.2	-0.4	0.0	-30.9	
												G, V ⁽⁵⁾	M _z	2.3	-1.4	4.3	4.3	-1.2	
		Pie	Cumple	Cumple	4.7	5.9	13.7	6.4	20.9	6.4	20.9	G, Q ⁽⁴⁾	N _c ,M _i V _z	112.6	-4.0	-1.0	-0.1	-30.8	Cumple
												G, V, N ⁽²⁾	M _y ,NM _y M _z	37.3	-15.6	17.2	4.3	-21.6	
												G, V ⁽⁵⁾	M _z	4.3	-14.0	17.3	4.3	-7.2	
1 (0 - 300 cm)	HE 240 B	Cabeza	Cumple	Cumple	9.2	5.8	13.7	3.7	21.3	3.5	21.3	G, Q ⁽⁴⁾	N _c ,M _i V _z	223.1	-2.3	-1.0	-0.3	-17.1	Cumple
												G, V, N ⁽²⁾	M _y ,NM _y M _z	49.2	-15.5	17.2	5.9	-12.6	
												G, V ⁽⁵⁾	M _z	11.3	-13.9	17.3	6.0	-4.6	
												G, V, N ⁽⁶⁾	V _z	73.8	-11.3	10.2	3.5	-17.7	
		Pie	Cumple	Cumple	9.4	26.3	29.1	4.9	53.1	3.5	53.1	G, Q ⁽⁴⁾	N _c ,M _i V _z	226.4	-53.6	-2.0	-0.3	-17.1	Cumple
												G, V, N ⁽⁶⁾	M _y	77.1	-69.8	20.6	3.5	-21.3	
												G, V ⁽⁷⁾	M _z ,V _z	-4.9	57.7	36.6	7.1	23.9	
												G, V, N ⁽²⁾	NM _y M _z	52.5	-62.4	34.8	5.9	-18.7	
Notas: (¹) 1.35·PP+1.5·N(EI) (²) 1.35·PP+1.5·V(180°)H2+0.75·N(EI) (³) 1.35·PP+0.9·V(0°)H2+1.5·N(EI) (⁴) 1.35·PP+1.5·Q+1.5·B (⁵) 0.8·PP+1.5·V(180°)H2 (⁶) 1.35·PP+0.9·V(180°)H2+1.5·N(EI) (⁷) 0.8·PP+1.5·V(0°)H1																			

2.2.2.1.16. P16

Sección de acero laminado																			
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones									Esfuerzos p _{es} imos							Estado
			$\bar{\lambda}$	λ_w	N _c (%)	M _y (%)	M _z (%)	V _z (%)	NM _y M _z (%)	M _i V _z (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)	
1 (0 - 750 cm)	HE 240 B	Cabeza	Cumple	Cumple	3.8	53.5	< 0.1	7.0	56.5	6.3	56.5	G, Q ⁽¹⁾	N _c ,M _y ,NM _y M _z ,M _i V _z	56.7	-142.2	0.0	0.2	30.7	Cumple
												G, V, N ⁽²⁾	M _z	20.4	-70.0	0.0	4.2	11.5	
												G, V, N ⁽³⁾	V _z	56.7	-127.8	0.0	2.4	34.0	
		Pie	Cumple	Cumple	4.4	38.9	24.8	7.9	58.8	6.3	58.8	G, Q ⁽¹⁾	N _c ,M _i V _z	64.5	88.0	1.6	0.2	30.7	Cumple
												G, V, N ⁽⁴⁾	M _y	52.9	103.4	20.1	2.7	36.2	
												G, V, N ⁽²⁾	M _z ,NM _y M _z	28.2	87.6	31.2	4.2	30.6	

Sección de acero laminado																			
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones									Esfuerzos p _{es} imos						Estado	
			$\bar{\lambda}$	λ_w	N _c (%)	M _y (%)	M _z (%)	V _z (%)	NM _y M _z z (%)	M _y V _z z (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)		Q _y (kN)
												G, V ⁽⁵⁾	V _z	-18.7	-85.5	27.1	3.6	-38.3	
Notas: (1) 1.35·PP+1.5·Q+1.5·B (2) 1.35·PP+1.5·V(0°)H2+0.75·N(EI) (3) 1.35·PP+0.9·V(180°)H2+1.5·N(EI) (4) 1.35·PP+0.9·V(0°)H2+1.5·N(EI) (5) 0.8·PP+1.5·V(180°)H1																			

2.2.2.1.17. P17

Sección de acero laminado																		
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones								Esfuerzos p _{es} imos							Estado
			$\bar{\lambda}$	λ_w	N _c (%)	M _y (%)	M _z (%)	V _z (%)	NM _y M _z (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)	
1 (600 - 750 cm)	HE 240 B	Cabeza	Cumple	Cumple	0.6	15.1	0.1	3.5	15.8	15.8	G, V, N ⁽¹⁾	N _c , V _z , NM _y M _z	15.6	40.1	-0.1	2.5	-16.8	Cumple
											G, V ⁽²⁾	M _y	-9.0	-40.2	-0.1	-0.1	15.6	
											G, V, N ⁽³⁾	M _z	-6.8	-39.3	-0.1	-0.1	15.0	
		Pie	Cumple	Cumple	0.6	5.4	4.3	4.0	10.0	10.0	G, V, N ⁽¹⁾	N _c , NM _y M _z	16.8	13.6	5.4	5.0	-18.6	Cumple
											G, V ⁽²⁾	M _y , V _z	-8.3	-14.2	2.9	4.6	19.3	
											G, V, N ⁽⁴⁾	M _z	14.4	13.6	5.4	5.0	-18.2	
1 (300 - 600 cm)	HE 240 B	Cabeza	Cumple	Cumple	1.8	5.3	4.3	1.5	10.4	10.4	G, Q ⁽⁵⁾	N _c	42.6	0.7	-0.2	-0.3	-1.3	Cumple
											G, V ⁽²⁾	M _y	-3.7	-14.1	2.9	-0.2	5.3	
											G, V, N ⁽⁴⁾	M _z	18.9	13.7	5.4	1.9	-7.0	
											G, V ⁽⁶⁾	V _z	22.3	13.7	5.3	1.9	-7.1	
											G, V, N ⁽¹⁾	NM _y M _z	24.6	13.8	5.4	1.9	-7.0	
		Pie	Cumple	Cumple	1.9	4.9	14.7	2.6	20.5	20.5	G, Q ⁽⁵⁾	N _c	45.9	-3.1	-1.1	-0.3	-1.3	Cumple
											G, V, N ⁽³⁾	M _y , V _z	0.5	13.1	16.4	9.2	12.8	
											G, V ⁽⁷⁾	M _z	18.7	-12.8	18.5	6.9	-10.6	
1 (0 - 300 cm)	HE 240 B	Cabeza	Cumple	Cumple	4.7	5.0	14.7	1.1	20.7	20.7	G, Q ⁽⁵⁾	N _c	112.9	-2.1	-1.1	-0.3	3.1	Cumple
											G, V, N ⁽³⁾	M _y	5.1	13.2	16.4	2.1	5.2	
											G, V ⁽⁷⁾	M _z	23.3	-12.7	18.5	3.5	-4.7	
											G, V, N ⁽⁸⁾	V _z	15.2	13.2	16.3	2.0	5.4	
											G, V, N ⁽¹⁾	NM _y M _z	35.6	-12.7	18.4	3.5	-4.3	
		Pie	Cumple	Cumple	4.8	15.3	31.0	2.7	45.1	45.1	G, Q ⁽⁵⁾	N _c	116.2	7.0	-1.9	-0.3	3.1	Cumple
											G, V, N ⁽⁸⁾	M _y , V _z , NM _y M _z	18.5	40.6	36.7	11.6	12.9	

Sección de acero laminado																	
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones								Esfuerzos p _{simos}						Estado
			$\bar{\lambda}$	λ_w	N _c (%)	M _y (%)	M _z (%)	V _z (%)	NM _y M _z (%)	Aprov _z (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)	
											G, V ⁽⁹⁾	M _z	0.0	29.5	39.0	11.9	10.6
Notas: ⁽¹⁾ 1.35·PP+1.5·V(180°)H2+0.75·N(EI) ⁽²⁾ 0.8·PP+1.5·V(0°)H2 ⁽³⁾ 0.8·PP+1.5·V(0°)H2+0.75·N(EI) ⁽⁴⁾ 0.8·PP+1.5·V(180°)H2+0.75·N(EI) ⁽⁵⁾ 1.35·PP+1.5·Q+1.5·B ⁽⁶⁾ 1.35·PP+1.5·V(180°)H2 ⁽⁷⁾ 0.8·PP+1.5·V(180°)H2 ⁽⁸⁾ 1.35·PP+1.5·V(0°)H2+0.75·N(EI) ⁽⁹⁾ 0.8·PP+1.5·V(0°)H1																	

2.2.2.1.18. P18

Sección de acero laminado																				
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones										Esfuerzos p _{simos}						Estado	
			$\bar{\lambda}$	λ_w	N _c (%)	M _y (%)	M _z (%)	V _z (%)	V _y (%)	NM _y M _z (%)	M _y V _z (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)		Q _y (kN)
1 (470 - 750 cm)	HE 240 B	Cabeza	Cumple	Cumple	0.62	15.2	0.3	2.3	0.4	16.0	1.0	16.0	G, V, N ⁽¹⁾	N _c	15.1	-30.1	0.2	-0.1	9.2	Cumple
													G, V, N ⁽²⁾	M _y , V _z , NM _y M _z	14.8	-40.3	0.4	-0.5	11.3	
													G, V ⁽³⁾	M _z	-11.2	23.3	0.4	-5.3	-3.6	
													G, V ⁽⁴⁾	V _y	-4.7	28.8	0.4	-5.5	-5.4	
													G, Q ⁽⁵⁾	M _y V _z	11.5	-11.0	-0.1	0.2	4.9	
		Pie	Cumple	Cumple	0.7	1.9	4.2	3.0	0.3	6.4	1.0	6.4	G, V, N ⁽¹⁾	N _c	17.7	-1.7	3.7	2.6	11.2	Cumple
													G, V ⁽⁶⁾	M _y	5.8	-5.1	3.9	3.6	7.3	
													G, V, N ⁽²⁾	M _z , V _z , V _y , NM _y M _z	17.4	-4.1	5.2	4.1	14.7	
													G, Q ⁽⁵⁾	M _y V _z	14.1	2.5	0.6	0.2	4.9	
1 (0 - 470 cm)	HE 240 B	Cabeza	Cumple	Cumple	2.1	2.0	4.2	1.6	0.3	6.7	0.2	6.7	G, Q ⁽⁵⁾	N _c , M _y V _z	44.7	-1.0	0.6	0.2	1.2	Cumple
													G, V ⁽⁶⁾	M _y	8.0	-5.4	3.9	3.6	5.1	
													G, V, N ⁽²⁾	M _z , V _z , V _y , NM _y M _z	21.1	-4.6	5.2	4.1	7.5	
		Pie	Cumple	Cumple	2.46	16.0	40.0	3.2	1.5	55.2	0.2	55.2	G, Q ⁽⁵⁾	N _c , M _y V _z	49.9	4.4	1.7	0.2	1.2	Cumple
													G, V, N ⁽²⁾	M _y	26.3	44.1	42.7	11.9	13.2	
													G, V, N ⁽⁷⁾	M _z , V _y	5.4	-32.2	50.4	18.6	-13.5	
													G, V ⁽⁴⁾	V _z	2.1	-42.5	48.3	18.3	-15.7	
													G, V, N ⁽⁸⁾	NM _y M _z	11.8	-41.4	49.3	18.5	-15.6	

Notas:
(1) 1.35·PP+0.9·V(0°)H2+1.5·N(EI)
(2) 1.35·PP+1.5·V(0°)H2+0.75·N(EI)
(3) 0.8·PP+1.5·V(180°)H1
(4) 0.8·PP+1.5·V(180°)H2
(5) 1.35·PP+1.5·Q+1.5·B
(6) 0.8·PP+1.5·V(0°)H1
(7) 1.35·PP+1.5·V(180°)H1+0.75·N(EI)
(8) 1.35·PP+1.5·V(180°)H2+0.75·N(EI)

2.2.2.1.19. P19

Sección de acero laminado																			
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones										Esfuerzos p _{es} imos						Estado
			$\bar{\lambda}$	λ_w	N _c (%)	M _y (%)	M _z (%)	V _z (%)	NM _y M _z (%)	M _t V _z (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)	
1 (500 - 750 cm)	HE 240 B	Cabeza	Cumple	Cumple	1.5	41.5	< 0.1	5.2	42.8	4.6	42.8	G, N ⁽¹⁾	N _c	38.5	104.4	0.0	-0.5	-22.2	Cumple
												G, V, N ⁽²⁾	M _y , V _z , NM _y M _z	34.4	110.3	0.0	-1.8	-25.1	
												G, V ⁽³⁾	M _z	1.0	15.2	0.0	-1.6	-3.9	
												G, Q ⁽⁴⁾	M _t V _z	38.5	104.4	0.0	-0.5	-22.2	
		Pie	Cumple	Cumple	1.6	18.4	5.1	5.6	21.8	4.6	21.8	G, N ⁽¹⁾	N _c , M _y	40.7	48.9	-1.3	-0.5	-22.2	Cumple
												G, V ⁽⁵⁾	M _z	-2.0	-0.1	6.5	2.6	2.5	
												G, V, N ⁽²⁾	V _z , NM _y M _z	36.7	45.0	-4.4	-1.8	-27.2	
												G, Q ⁽⁴⁾	M _t V _z	40.7	48.9	-1.3	-0.5	-22.2	
1 (0 - 500 cm)	HE 240 B	Cabeza	Cumple	Cumple	2.2	18.8	3.2	5.6	20.8	4.6	20.8	G, N ⁽¹⁾	N _c , M _y	44.3	50.0	0.4	-1.7	-22.4	Cumple
												G, V ⁽⁵⁾	M _z	2.6	1.4	4.0	0.7	3.0	
												G, V, N ⁽²⁾	V _z	39.6	45.9	0.0	-4.0	-27.0	
												G, Q ⁽⁴⁾	NM _y M _z , M _t V _z	44.3	50.0	0.4	-1.7	-22.4	
		Pie	Cumple	Cumple	2.5	39.9	23.4	6.4	63.4	4.6	63.4	G, N ⁽¹⁾	N _c	49.5	-62.1	-8.0	-1.7	-22.4	Cumple
												G, V, N ⁽⁶⁾	M _y , NM _y M _z	31.1	-106.1	-28.0	-5.7	-30.4	
												G, V ⁽⁷⁾	M _z	2.6	63.2	-29.5	-6.6	22.7	
												G, V, N ⁽²⁾	V _z	44.8	-99.0	-19.9	-4.0	-31.0	
												G, Q ⁽⁴⁾	M _t V _z	49.5	-62.0	-8.0	-1.7	-22.4	
Notas: (¹) 1.35·PP+1.5·N(EI) (²) 1.35·PP+0.9·V(180°)H2+1.5·N(EI) (³) 1.35·PP+1.5·V(180°)H1 (⁴) 1.35·PP+1.5·Q+1.5·B (⁵) 1.35·PP+1.5·V(90°)H1 (⁶) 1.35·PP+1.5·V(180°)H2+0.75·N(EI) (⁷) 1.35·PP+1.5·V(0°)H1																			

2.2.2.1.20. P20

Sección de acero laminado																				
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones										Esfuerzos p _{es} imos						Estado	
			$\bar{\lambda}$	λ_w	N _c (%)	M _y (%)	M _z (%)	V _z (%)	NM _y M _z (%)	M _t (%)	M _t V _z (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)		Q _y (kN)
1 (550 - 750 cm)	HE 240 B	Cabeza	Cumple	Cumple	1.5	40.8	< 0.1	5.0	42.1	1.1	4.4	42.1	G, Q ⁽¹⁾	N _c , M _t V _z	38.1	-102.5	0.0	-1.7	21.1	Cumple
													G, V, N ⁽²⁾	M _y , V _z , NM _y M _z	34.0	-108.4	0.0	-2.8	24.1	
													G, V ⁽³⁾	M _z	0.7	-13.3	0.0	-2.2	3.1	
													G, V, N ⁽⁴⁾	M _t	22.2	-28.1	0.0	-2.9	6.8	
		Pie	Cumple	Cumple	1.5	22.7	4.9	5.3	27.9	1.1	4.4	27.9	G, Q ⁽¹⁾	N _c , M _y , M _t V _z	39.8	-60.3	-3.5	-1.7	21.1	Cumple
													G, V, N ⁽⁵⁾	M _z	22.4	-40.0	-6.2	-3.1	22.7	
													G, V, N ⁽²⁾	V _z , NM _y M _z	35.8	-58.7	-5.7	-2.8	25.7	
													G, V, N ⁽⁴⁾	M _t	23.9	-19.7	-5.7	-2.9	1.3	
1 (0 - 550 cm)	HE 240 B	Cabeza	Cumple	Cumple	2.3	23.1	2.0	5.4	26.6	0.3	4.5	26.6	G, Q ⁽¹⁾	N _c , M _y , NM _y M _z , M _t V _z	43.6	-61.4	-2.4	-0.3	21.9	Cumple
													G, V ⁽⁶⁾	M _z	-12.6	30.3	2.6	-4.7	11.7	
													G, V, N ⁽²⁾	V _z	38.9	-59.6	-1.7	-2.6	26.1	
													G, N ⁽⁷⁾	M _t	43.6	-61.4	-2.4	-0.3	21.9	

Sección de acero laminado																				
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones										Esfuerzos p ^é simos						Estado	
			$\bar{\lambda}$	λ_w	N _c (%)	M _y (%)	M _z (%)	V _z (%)	NM _y M _z (%)	M _t (%)	M _y V _z (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)		Q _y (kN)
		Pie	Cumple	Cumple	2.6	38.8	20.2	6.3	59.1	0.3	4.5	59.1	G, Q ⁽¹⁾	N _c ,M _y V _z	49.4	59.1	-3.9	-0.3	21.9	Cumple
													G, V, N ⁽⁵⁾	M _y ,NM _y M _z	30.9	103.2	-24.0	-4.3	29.9	
													G, V ⁽⁸⁾	M _z	2.3	-65.4	-25.4	-5.0	-23.1	
													G, V, N ⁽²⁾	V _z	44.7	95.9	-15.8	-2.6	30.5	
													G, N ⁽⁷⁾	M _t	49.4	59.0	-3.9	-0.3	21.9	
Notas: ⁽¹⁾ 1.35·PP+1.5·Q+1.5·B ⁽²⁾ 1.35·PP+0.9·V(0°)H2+1.5·N(EI) ⁽³⁾ 1.35·PP+1.5·V(0°)H1 ⁽⁴⁾ 1.35·PP+1.5·V(180°)H2+0.75·N(EI) ⁽⁵⁾ 1.35·PP+1.5·V(0°)H2+0.75·N(EI) ⁽⁶⁾ 0.8·PP+1.5·V(180°)H1 ⁽⁷⁾ 1.35·PP+1.5·N(EI) ⁽⁸⁾ 1.35·PP+1.5·V(180°)H1																				

2.2.2.1.21. P21

Sección de acero laminado																		
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones								Esfuerzos pésimos							Estado
			$\bar{\lambda}$	λ_w	N _c (%)	M _y (%)	M _z (%)	V _z (%)	NM _y M _z (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)	
1 (600 - 825 cm)	HE 220 B	Cabeza	Cumple	Cumple	1.2	0.3	0.5	1.1	1.9	1.9	G, V, N ⁽¹⁾	N _c ,NM _y M _z	26.5	-0.7	0.5	-3.2	4.6	Cumple
											G, V, N ⁽²⁾	M _y ,M _z ,V _z	23.5	-0.7	0.5	-3.2	4.7	
		Pie	Cumple	Cumple	1.3	1.4	6.5	1.4	8.0	8.0	G, V, N ⁽¹⁾	N _c	28.5	-0.5	-6.7	-3.2	-5.3	Cumple
											G, V ⁽³⁾	M _y ,V _z	-9.6	-3.1	6.2	3.0	-5.8	
											G, V, N ⁽²⁾	M _z	24.7	-0.4	-6.7	-3.2	-5.3	
											G, V ⁽⁴⁾	NM _y M _z	-13.5	-3.0	6.2	3.0	-5.8	
1 (300 - 600 cm)	HE 220 B	Cabeza	Cumple	Cumple	3.3	1.1	6.5	0.9	8.6	8.6	G, Q ⁽⁵⁾	N _c ,M _y	69.4	2.5	0.2	-0.3	-1.4	Cumple
											G, V, N ⁽²⁾	M _z	31.7	0.2	-6.7	3.4	-3.4	
											G, V ⁽³⁾	V _z	2.1	-2.0	6.2	-3.3	-3.8	
											G, V, N ⁽¹⁾	NM _y M _z	40.2	0.6	-6.7	3.4	-3.4	
		Pie	Cumple	Cumple	3.4	15.4	3.6	4.4	19.9	19.9	G, Q ⁽⁵⁾	N _c	72.3	-1.8	-0.8	-0.3	-1.4	Cumple
											G, V ⁽⁶⁾	M _y	12.6	-33.4	2.2	2.4	-18.3	
											G, V ⁽³⁾	M _z	5.0	-32.4	-3.7	-3.3	-16.4	
											G, V ⁽⁷⁾	V _z	22.3	-33.2	2.1	2.4	-18.4	
1 (0 - 300 cm)	HE 220 B	Cabeza	Cumple	Cumple	9.8	15.1	3.6	2.9	19.9	19.9	G, Q ⁽⁵⁾	N _c	206.0	11.2	-0.8	1.0	-1.8	Cumple
											G, V ⁽⁶⁾	M _y	20.8	-32.6	2.2	1.6	-12.0	
											G, V ⁽³⁾	M _z	18.8	-31.1	-3.7	-1.3	-11.0	
											G, V ⁽⁷⁾	V _z	36.2	-32.0	2.1	1.7	-12.0	
											G, V, N ⁽¹⁾	NM _y M _z	56.9	-30.5	3.5	2.1	-11.8	
		Pie	Cumple	Cumple	10.0	41.8	9.4	6.3	52.6	52.6	G, Q ⁽⁵⁾	N _c	208.8	5.7	2.1	1.0	-1.8	Cumple
											G, V ⁽⁶⁾	M _y	22.5	-90.6	7.0	1.6	-26.7	
											G, V, N ⁽¹⁾	M _z ,NM _y M _z	59.8	-88.1	9.7	2.1	-26.5	
G, V ⁽⁷⁾	V _z										39.0	-90.2	7.1	1.7	-26.8			

Sección de acero laminado																	
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones								Esfuerzos pésimos						Estado
			$\bar{\lambda}$	λ_w	N _c (%)	M _y (%)	M _z (%)	V _z (%)	NM _y M _z (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)	
Notas: (1) 1.35·PP+1.5·V(0°)H2+0.75·N(EI) (2) 0.8·PP+1.5·V(0°)H2+0.75·N(EI) (3) 1.35·PP+1.5·V(180°)H2 (4) 0.8·PP+1.5·V(180°)H2 (5) 1.35·PP+1.5·Q+1.5·B (6) 0.8·PP+1.5·V(0°)H1 (7) 1.35·PP+1.5·V(0°)H1																	

2.2.2.1.22. P22

Sección de acero laminado																							
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones												Esfuerzos pésimos						Estado		
			$\bar{\lambda}$	λ_w	N _t (%)	N _c (%)	M _y (%)	M _z (%)	V _z (%)	V _y (%)	NM _y M _z (%)	M _t (%)	M _y V _z (%)	M _z V _y (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)		Q _x (kN)	Q _y (kN)
1 (600 - 825 cm)	HE 220 B	Cabeza	Cumple	Cumple	0.6	1.0	0.3	0.3	0.9	0.2	1.3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	1.3	G, V ⁽³⁾	N _t M _z V _y	-13.2	0.6	0.3	-2.0	-4.0	Cumple
																G, V, N ⁽⁴⁾	N _c	22.0	0.2	-0.2	1.4	-1.5	
																G, V, N ⁽⁵⁾	M _y V _z	-8.8	0.6	0.3	-1.8	-4.0	
																G, V, N ⁽⁶⁾	NM _y M _z	21.8	0.4	-0.3	1.7	-2.5	
		Pie	Cumple	Cumple	0.5	1.1	8.1	4.1	3.0	0.2	12.6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	12.6	G, V ⁽³⁾	N _t M _z V _y NM _y M _z	-12.1	-17.5	-4.2	-2.0	-12.7	Cumple
																G, V, N ⁽⁴⁾	N _c	24.0	-9.3	2.9	1.4	-7.5	
																G, V, N ⁽⁵⁾	M _y	-7.6	-17.5	-3.8	-1.8	-12.7	
																G, V, N ⁽⁷⁾	V _z	5.9	-16.1	1.7	0.8	-12.7	
1 (470 - 600 cm)	HE 220 B	Cabeza	Cumple	Cumple	0.4	1.3	8.0	4.1	1.6	0.5	12.4	0.8	< 0.1	0.1	12.4	G, V ⁽³⁾	N _t M _z NM _y M _z	-9.4	-17.2	-4.2	-1.1	-6.8	Cumple
																G, Q ⁽⁸⁾	N _c M _t M _t V _z M _t V _y	30.8	2.7	0.8	-1.5	0.1	
																G, V, N ⁽⁵⁾	M _y	-5.0	-17.3	-3.8	-1.9	-6.8	
																G, V, N ⁽⁹⁾	V _z	13.5	-15.7	1.9	2.9	-6.8	
																G, V, N ⁽¹⁰⁾	V _y	5.8	14.0	2.8	-6.0	5.5	
		Pie	Cumple	Cumple	0.4	1.3	13.7	6.8	3.1	0.5	20.6	0.8	< 0.1	0.1	20.6	G, V ⁽³⁾	N _t	-8.7	-29.6	-5.7	-1.1	-12.3	Cumple
																G, Q ⁽⁸⁾	N _c M _t M _t V _z M _t V _y	32.0	2.8	-1.2	-1.5	0.1	
																G, V, N ⁽⁵⁾	M _y	-4.3	-29.7	-6.2	-1.9	-12.3	
																G, V ⁽¹¹⁾	M _z NM _y M _z	19.0	-28.1	7.0	3.2	-13.0	
																G, V, N ⁽⁹⁾	V _z	14.7	-28.7	5.7	2.9	-13.2	
1 (300 - 470 cm)	HE 220 B	Cabeza	Cumple	Cumple	0.3	2.6	13.7	6.8	3.1	0.5	20.7	0.8	< 0.1	0.2	20.7	G, V ⁽³⁾	N _t	-6.6	-29.6	-5.7	4.2	-12.3	Cumple
																G, Q ⁽⁸⁾	N _c M _t M _t V _z M _t V _y	61.1	2.8	-1.2	2.2	0.1	
																G, V, N ⁽⁵⁾	M _y	-2.2	-29.7	-6.2	4.6	-12.3	
																G, V ⁽¹¹⁾	M _z V _y NM _y M _z	21.1	-28.1	7.0	-5.1	-13.0	
																G, V, N ⁽⁹⁾	V _z	18.2	-28.7	5.7	-3.9	-13.2	
		Pie	Cumple	Cumple	0.2	2.7	26.9	2.9	5.1	0.5	29.1	0.8	< 0.1	0.2	29.1	G, V ⁽³⁾	N _t	-5.7	-56.6	1.5	4.2	-19.4	Cumple
																G, Q ⁽⁸⁾	N _c M _t M _t V _z M _t V _y	62.7	2.9	2.5	2.2	0.1	
																G, V, N ⁽⁷⁾	M _y	12.2	-58.4	-1.1	-4.2	-21.5	
																G, V, N ⁽¹⁰⁾	M _z	12.1	47.8	3.0	4.7	16.9	
																G, V, N ⁽⁹⁾	V _z	19.8	-58.2	-0.9	-3.9	-21.5	
																G, V ⁽¹¹⁾	V _y	22.1	-57.3	-1.6	-5.1	-21.4	
																G, V, N ⁽⁶⁾	NM _y M _z	34.1	-57.2	-1.3	-4.4	-21.4	
1 (170 - 300 cm)	HE 220 B	Cabeza	Cumple	Cumple	0.2	2.8	26.9	2.9	8.1	1.4	29.2	0.8	2.1	0.4	29.2	G, V ⁽³⁾	N _t	-4.0	-56.5	1.5	15.0	31.7	Cumple
																G, Q ⁽⁸⁾	N _c M _t M _t V _z M _t V _y	67.2	3.0	2.5	-4.5	-9.0	
																G, V, N ⁽⁷⁾	M _y V _z	13.8	-58.3	-1.1	-11.3	34.1	
																G, V, N ⁽¹⁰⁾	M _z	14.9	47.9	3.0	-2.1	-28.2	
																G, V ⁽¹²⁾	V _y	32.5	-57.1	-1.5	-15.3	33.4	
																G, V, N ⁽⁶⁾	NM _y M _z	36.9	-57.1	-1.3	-15.1	33.5	
		Pie		Cumple	0.1	2.9	8.8	20.9	6.6	1.4	30.3	0.8	2.1	0.4	30.3	G, V ⁽³⁾	N _t	-3.4	-18.9	21.0	15.0	26.2	Cumple

Sección de acero laminado																							
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones												Esfuerzos p _{simos}						Estado		
			$\bar{\lambda}$	λ_w	N _t (%)	N _c (%)	M _y (%)	M _z (%)	V _z (%)	V _y (%)	NM _y M _z (%)	M _t (%)	M _y V _z (%)	M _z V _y (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)		Q _x (kN)	Q _y (kN)
1 (0 - 170 cm)	HE 220 B	Cabeza	Cumple	Cumple	1.0	3.7	8.3	13.0	9.5	1.3	20.6	1.2	0.2	1.3	20.6	G, Q ⁽⁸⁾	N _c , M _t , M _y V _z , M _z V _y	68.3	-8.7	-3.4	-4.5	-9.0	Cumple
																G, V ⁽¹³⁾	M _y	5.9	-19.1	21.1	15.0	25.9	
																G, V, N ⁽¹⁴⁾	M _z	10.3	-19.1	21.6	15.2	26.0	
																G, V, N ⁽⁷⁾	V _z	14.5	-18.1	-15.8	-11.3	27.7	
																G, V ⁽¹²⁾	V _y , NM _y M _z	33.6	-17.8	-21.3	-15.3	27.1	
		Pie	Cumple	Cumple	1.0	3.7	25.9	11.7	11.2	1.3	33.2	1.2	0.2	1.3	33.2	G, V ⁽¹⁵⁾	N _t	-24.3	-14.2	1.4	-2.2	32.2	Cumple
																G, Q ⁽⁸⁾	N _c , M _y V _z , M _t V _y	85.4	-2.0	-12.9	14.7	0.6	
																G, V ⁽¹⁶⁾	M _y , V _z	37.1	18.0	-8.1	4.4	-40.2	
																G, Q ⁽¹⁷⁾	M _z , V _y , M _t	76.3	-1.9	-13.4	14.9	0.6	
																G, V ⁽¹²⁾	NM _y M _z	58.3	17.9	-10.2	5.3	-39.7	
																G, V ⁽¹⁵⁾	N _t	-23.4	44.7	-2.4	-2.2	37.5	Cumple
																G, Q ⁽⁸⁾	N _c , M _z , M _t V _z , M _y V _y	86.9	-0.9	12.1	14.7	0.6	
																G, V ⁽¹⁶⁾	M _y , V _z	38.0	-56.0	-0.6	4.4	-47.3	
																G, Q ⁽¹⁷⁾	V _y , M _t	77.8	-1.0	11.9	14.9	0.6	
																G, V, N ⁽¹⁴⁾	NM _y M _z	54.8	-52.1	7.1	0.6	-43.2	
Notas: (1) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. (2) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (3) 0.8 PP+1.5 V(0°)H2 (4) 1.35 PP+0.9 V(180°)H2+1.5 N(EI) (5) 0.8 PP+1.5 V(0°)H2+0.75 N(EI) (6) 1.35 PP+1.5 V(180°)H2+0.75 N(EI) (7) 0.8 PP+1.5 V(180°)H1+0.75 N(EI) (8) 1.35 PP+1.5 Q+1.5 B (9) 1.35 PP+1.5 V(180°)H1+0.75 N(EI) (10) 1.35 PP+1.5 V(270°)H1+0.75 N(EI) (11) 0.8 PP+1.5 V(180°)H2 (12) 1.35 PP+1.5 V(180°)H2 (13) 1.35 PP+1.5 V(0°)H2 (14) 1.35 PP+1.5 V(0°)H2+0.75 N(EI) (15) 0.8 PP+1.5 V(270°)H1 (16) 0.8 PP+1.5 V(180°)H1 (17) 1.35 PP+1.5 B																							

2.2.2.1.23. P23

Sección de acero laminado																		
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones								Esfuerzos p _{simos}							Estado
			$\bar{\lambda}$	λ_w	N _c (%)	M _y (%)	M _z (%)	V _z (%)	NM _y M _z (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)	
1 (470 - 825 cm)	HE 220 B	Cabeza	Cumple	Cumple	1.4	0.6	0.3	1.9	2.1	2.1	G, V, N ⁽¹⁾	N _c ,NM _y M _z	28.7	1.2	-0.3	1.9	-8.0	Cumple
											G, V, N ⁽²⁾	M _y ,V _z	25.7	1.2	-0.3	1.9	-8.2	
											G, V ⁽³⁾	M _z	20.8	1.2	-0.3	2.0	-8.0	
		555 cm	Cumple	Cumple	1.6	2.9	4.8	1.1	8.4	8.4	G, V, N ⁽¹⁾	N _c	31.1	-5.1	4.7	1.9	4.2	Cumple
											G, V ⁽⁴⁾	M _y	-3.8	6.3	-1.5	-0.6	-2.3	
											G, V ⁽³⁾	M _z	22.2	-5.2	5.0	2.0	4.2	
											G, V ⁽⁵⁾	V _z	8.7	-4.0	3.9	1.5	4.6	
											G, V, N ⁽²⁾	NM _y M _z	27.1	-5.6	4.8	1.9	4.0	
											Pie	Cumple	Cumple	1.6	1.5	6.4	2.1	
		G, V ⁽⁶⁾	M _y	-8.7	3.2	-4.2	-1.2	8.1										
		G, V ⁽³⁾	M _z	22.7	0.2	6.6	2.0	8.3										
		G, V ⁽⁵⁾	V _z	9.5	1.6	5.2	1.5	8.8										
		G, V ⁽⁷⁾	NM _y M _z	27.0	0.8	6.5	1.9	8.5										
1 (0 - 470 cm)	HE 220 B	Cabeza	Cumple	Cumple	2.8	1.5	6.4	2.1	8.3	8.3	G, Q ⁽⁸⁾	N _c	49.6	0.3	-0.7	0.3	0.1	Cumple
											G, V ⁽⁶⁾	M _y	-5.2	3.2	-4.2	3.3	8.1	
											G, V ⁽³⁾	M _z	24.7	0.2	6.6	-5.1	8.3	

Sección de acero laminado																		
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones								Esfuerzos p _s imos						Estado	
			$\bar{\lambda}$	λ_w	N _c (%)	M _y (%)	M _z (%)	V _z (%)	NM _y M _z (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)		Q _y (kN)
											G, V ⁽⁵⁾	V _z	13.0	1.6	5.2	-3.7	8.8	
											G, V ⁽⁷⁾	NM _y M _z	30.5	0.8	6.5	-5.0	8.5	
											G, Q ⁽⁸⁾	N _c	54.1	0.8	0.6	0.3	0.1	
		Pie	Cumple	Cumple	3.1	44.8	16.7	7.5	61.9	61.9	G, V ⁽⁵⁾	M _y , V _z	17.5	97.0	-12.1	-3.7	31.8	Cumple
											G, V ⁽³⁾	M _z	27.4	93.5	-17.2	-5.1	31.4	
											G, V ⁽⁷⁾	NM _y M _z	35.0	95.0	-17.1	-5.0	31.6	
Notas: ⁽¹⁾ 1.35·PP+1.5·V(180°)H2+0.75·N(EI) ⁽²⁾ 0.8·PP+1.5·V(180°)H2+0.75·N(EI) ⁽³⁾ 0.8·PP+1.5·V(180°)H2 ⁽⁴⁾ 1.35·PP+1.5·V(90°)H1 ⁽⁵⁾ 1.35·PP+1.5·V(180°)H1 ⁽⁶⁾ 1.35·PP+1.5·V(0°)H1 ⁽⁷⁾ 1.35·PP+1.5·V(180°)H2 ⁽⁸⁾ 1.35·PP+1.5·Q+1.5·B																		

2.2.2.1.24. P24

Sección de acero laminado																		
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones								Esfuerzos p _s imos						Estado	
			$\bar{\lambda}$	λ_w	N _c (%)	M _Y (%)	M _Z (%)	V _Z (%)	NM _Y M _Z (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)		Q _y (kN)
1 (0 - 825 cm)	HE 220 B	Cabeza	Cumple	Cumple	4.3	0.6	0.1	1.9	4.8	4.8	G, V, N ⁽¹⁾	N _c , NM _Y M _Z	26.3	1.2	-0.1	0.9	-7.8	Cumple
											G, V, N ⁽²⁾	M _Y , V _Z	23.2	1.2	-0.1	0.9	-8.1	
											G, V ⁽³⁾	M _Z	18.3	1.2	-0.1	0.9	-7.9	
		Pie	Cumple	Cumple	5.5	45.2	7.2	7.6	52.8	52.8	G, V, N ⁽¹⁾	N _c	34.0	94.5	7.5	0.9	31.5	Cumple
											G, V ⁽⁴⁾	M _Y , V _Z	12.3	98.0	5.0	0.6	31.9	
											G, V ⁽⁵⁾	M _Z , NM _Y M _Z	29.1	96.0	7.5	0.9	31.7	
Notas: ⁽¹⁾ 1.35·PP+1.5·V(0°)H2+0.75·N(EI) ⁽²⁾ 0.8·PP+1.5·V(0°)H2+0.75·N(EI) ⁽³⁾ 0.8·PP+1.5·V(0°)H2 ⁽⁴⁾ 1.35·PP+1.5·V(0°)H1 ⁽⁵⁾ 1.35·PP+1.5·V(0°)H2																		

2.2.2.1.25. P25

Sección de acero laminado																		
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones								Esfuerzos p ^{és} imos							Estado
			$\bar{\lambda}$	λ_{wv}	N _c (%)	M _Y (%)	M _Z (%)	V _Z (%)	NM _Y M _Z (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)	
1 (0 - 900 cm)	HE 220 B	Cabeza	Cumple	N.P. ⁽¹⁾	3.6	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	2.4	N.P. ⁽³⁾	3.6	G, V, N ⁽⁴⁾	N _c	19.3	0.0	0.0	0.4	-6.7	Cumple
											G, V, N ⁽⁵⁾	V _Z	11.2	0.0	0.0	0.7	-10.2	
		Pie	Cumple	Cumple	5.2	36.4	5.8	6.7	40.9	40.9	G, V, N ⁽⁴⁾	N _c	27.8	37.0	3.6	0.4	15.8	Cumple
											G, V ⁽⁶⁾	M _Y , V _Z	13.3	78.9	-3.9	-0.4	28.2	
											G, V ⁽⁷⁾	M _Z , NM _Y M _Z	17.8	74.4	6.0	0.7	27.8	
Notas: ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector que comprima un ala, de forma que se pueda desarrollar el fenómeno de abolladura del alma inducida por el ala comprimida. ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. ⁽³⁾ No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁴⁾ 1.35·PP+0.9·V(0°)H2+1.5·N(EI) ⁽⁵⁾ 0.8·PP+1.5·V(0°)H2+0.75·N(EI) ⁽⁶⁾ 1.35·PP+1.5·V(180°)H1 ⁽⁷⁾ 1.35·PP+1.5·V(0°)H2																		

2.2.2.1.26. P26

Sección de acero laminado																		
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones								Esfuerzos p ^{és} imos						Estado	
			$\bar{\lambda}$	λ_w	N _c (%)	M _Y (%)	M _Z (%)	V _Z (%)	NM _Y M _Z (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)		Q _y (kN)
1 (600 - 900 cm)	HE 220 B	Cabeza	Cumple	N.P. ⁽¹⁾	1.3	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	1.7	N.P. ⁽³⁾	1.7	G, Q ⁽⁴⁾	N _c	27.6	0.0	0.0	0.0	0.1	Cumple
											G, V, N ⁽⁵⁾	V _Z	15.3	0.0	0.0	2.2	7.0	
		Pie	Cumple	Cumple	1.5	2.7	7.1	1.2	10.6	10.6	G, Q ⁽⁴⁾	N _c	30.4	0.4	0.1	0.0	0.1	Cumple
											G, V, N ⁽⁵⁾	M _Y	18.1	5.9	6.7	2.2	-4.4	
											G, V, N ⁽⁶⁾	M _Z ,NM _Y M _Z	19.1	5.8	-7.3	-2.4	-4.4	
											G, V ⁽⁷⁾	V _Z	-1.7	4.5	-5.2	-1.7	-4.9	
1 (300 - 600 cm)	HE 220 B	Cabeza	Cumple	Cumple	2.7	3.0	7.1	0.7	11.1	11.1	G, Q ⁽⁴⁾	N _c	56.4	2.5	0.1	-0.3	-0.3	Cumple
											G, V, N ⁽⁵⁾	M _Y	25.0	6.4	6.7	-3.6	-2.8	
											G, V, N ⁽⁶⁾	M _Z ,NM _Y M _Z	26.0	6.3	-7.3	3.7	-2.8	
											G, V ⁽⁷⁾	V _Z	2.6	4.8	-5.2	2.5	-3.0	
		Pie	Cumple	Cumple	2.8	11.0	3.9	3.8	15.0	15.0	G, Q ⁽⁴⁾	N _c	59.3	1.6	-0.9	-0.3	-0.3	Cumple
											G, V ⁽⁷⁾	M _Y ,V _Z	4.3	-23.7	2.3	2.5	-16.0	
											G, V ⁽⁸⁾	M _Z ,NM _Y M _Z	20.0	-22.3	-4.0	-3.6	-15.9	
1 (0 - 300 cm)	HE 220 B	Cabeza	Cumple	Cumple	5.6	10.8	3.9	2.7	15.1	15.1	G, Q ⁽⁴⁾	N _c	117.0	5.9	-0.9	1.0	-0.2	Cumple
											G, V ⁽⁷⁾	M _Y ,V _Z	9.1	-23.4	2.3	1.5	-11.2	
											G, V ⁽⁸⁾	M _Z ,NM _Y M _Z	28.1	-21.8	-4.0	-1.1	-11.1	

Sección de acero laminado																		
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones								Esfuerzos pésimos						Estado	
			$\bar{\lambda}$	λ_w	N _c (%)	M _y (%)	M _z (%)	V _z (%)	NM _y M _z (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)		Q _y (kN)
		Pie	Cumple	Cumple	5.7	34.6	9.2	5.2	44.0	44.0	G, Q ⁽⁴⁾	N _c	119.8	5.5	2.1	1.0	-0.2	Cumple
											G, V ⁽⁷⁾	M _y , V _z	10.8	-75.0	6.8	1.5	-21.9	
											G, V, N ⁽⁶⁾	M _z , NM _y M _z	39.8	-71.9	9.5	1.9	-21.6	
Notas: ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector que comprima un ala, de forma que se pueda desarrollar el fenómeno de abolladura del alma inducida por el ala comprimida. ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. ⁽³⁾ No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁴⁾ 1.35·PP+1.5·Q+1.5·B ⁽⁵⁾ 1.35·PP+1.5·V(180°)H2+0.75·N(EI) ⁽⁶⁾ 1.35·PP+1.5·V(0°)H2+0.75·N(EI) ⁽⁷⁾ 0.8·PP+1.5·V(0°)H1 ⁽⁸⁾ 1.35·PP+1.5·V(180°)H2																		

2.2.2.1.27. P27

Sección de acero laminado																			
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones									Esfuerzos p _{simos}							Estado
			$\bar{\lambda}$	λ_w	N _c (%)	M _y (%)	M _z (%)	V _z (%)	NM _y M _z (%)	M _t V _z (%)	Aprov (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)	
1 (300 - 600 cm)	HE 160 B	Cabeza	Cumple	Cumple	1.9	0.3	N.P. ⁽¹⁾	1.3	2.1	N.P. ⁽²⁾	2.1	G, Q ⁽³⁾	N _c , M _y , NM _y M _z	21.1	0.3	0.0	-0.1	-2.2	Cumple
												G, Q ⁽⁴⁾	V _z	21.1	0.3	0.0	-0.1	-3.5	
		Pie	Cumple	Cumple	2.0	12.0	11.1	2.8	23.5	N.P. ⁽²⁾	23.5	G, Q ⁽³⁾	N _c	22.7	-6.3	-0.3	-0.1	-2.2	Cumple
												G, V, N ⁽⁵⁾	M _y , NM _y M _z	7.0	-11.2	4.9	1.6	-5.8	
												G, V ⁽⁶⁾	M _z	4.1	-8.0	4.9	1.6	-4.7	
												G, V ⁽⁷⁾	V _z	4.1	10.0	4.2	1.4	7.5	
1 (0 - 300 cm)	HE 160 B	Cabeza	Cumple	Cumple	8.9	9.7	11.1	2.2	18.8	< 0.1	18.8	G, Q ⁽⁴⁾	N _c , M _y , V _z	100.1	9.0	-0.3	0.0	-5.8	Cumple
												G, V ⁽⁶⁾	M _z	11.4	4.3	4.9	0.9	-3.1	
												G, V, N ⁽⁵⁾	NM _y M _z	18.5	6.0	4.9	0.8	-4.8	
												G, V, N ⁽⁸⁾	M _t V _z	17.0	3.0	-3.8	-0.8	-0.1	
		Pie	Cumple	Cumple	9.1	16.1	17.8	4.0	34.4	3.5	34.4	G, Q ⁽⁴⁾	N _c	101.7	-8.5	-0.4	0.0	-5.8	Cumple
												G, V ⁽⁷⁾	M _y , M _z , V _z , NM _y M _z	6.9	14.9	7.9	1.3	10.6	
												G, V, N ⁽⁶⁾	M _t V _z	18.6	-11.0	-6.4	-0.8	-9.2	
												Notas: ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. ⁽²⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽³⁾ 1.35·PP+1.5·B ⁽⁴⁾ 1.35·PP+1.5·Q+1.5·B ⁽⁵⁾ 1.35·PP+1.5·V(180°)H2+0.75·N(EI) ⁽⁶⁾ 0.8·PP+1.5·V(180°)H2 ⁽⁷⁾ 0.8·PP+1.5·V(0°)H1 ⁽⁸⁾ 1.35·PP+1.5·V(270°)H1+0.75·N(EI)							

2.2.2.1.28. P28

Sección de acero laminado																		
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones								Esfuerzos p _{es} imos							Estado
			$\bar{\lambda}$	λ_w	N _c (%)	M _y (%)	M _z (%)	V _z (%)	NM _y M _z (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)	
1 (300 - 600 cm)	HE 160 B	Cabeza	Cumple	Cumple	2.2	< 0.1	N.P. ⁽¹⁾	0.3	2.2	2.2	G, Q ⁽²⁾	N _c , M _y , NM _y M _z	24.9	0.0	0.0	-0.1	-0.2	Cumple
			G, V, N ⁽³⁾	V _z	6.3	0.0	0.0	0.6	-0.8									
		Pie	Cumple	Cumple	2.4	2.6	6.9	0.3	9.5	9.5	G, Q ⁽²⁾	N _c	26.6	-0.5	-0.4	-0.1	-0.2	Cumple
											G, V, N ⁽³⁾	M _y , V _z	8.0	-2.4	1.7	0.6	-0.8	
											G, V ⁽⁴⁾	M _z	4.9	-1.2	3.1	1.0	-0.4	
											G, V, N ⁽⁵⁾	NM _y M _z	8.1	-2.1	3.0	1.0	-0.7	
1 (0 - 300 cm)	HE 160 B	Cabeza	Cumple	Cumple	15.1	2.3	6.9	1.1	17.2	17.2	G, Q ⁽²⁾	N _c	169.3	-0.3	-0.4	-0.1	-0.1	Cumple
											G, V, N ⁽³⁾	M _y	18.6	-2.1	1.7	1.2	-2.1	
											G, V ⁽⁴⁾	M _z	10.6	-1.0	3.1	2.0	-2.0	
											G, V ⁽⁶⁾	V _z	15.9	0.4	2.9	2.3	3.0	
											G, Q ⁽⁷⁾	NM _y M _z	168.1	-1.4	-0.5	-0.2	-0.8	
		Pie	Cumple	Cumple	15.3	10.2	22.1	1.1	33.6	33.6	G, Q ⁽²⁾	N _c	171.0	-0.7	-0.9	-0.1	-0.1	Cumple
											G, V ⁽⁸⁾	M _y , M _z , NM _y M _z	17.1	9.5	9.9	2.3	2.9	
											G, V ⁽⁶⁾	V _z	16.9	9.3	9.7	2.3	3.0	
Notas: ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. ⁽²⁾ 1.35·PP+1.5·B ⁽³⁾ 1.35·PP+0.9·V(180°)H2+1.5·N(EI) ⁽⁴⁾ 0.8·PP+1.5·V(180°)H2 ⁽⁵⁾ 1.35·PP+1.5·V(180°)H2+0.75·N(EI) ⁽⁶⁾ 0.8·PP+1.5·V(0°)H2 ⁽⁷⁾ 1.35·PP+1.5·Q+1.5·B ⁽⁸⁾ 0.8·PP+1.5·V(0°)H1																		

2.2.2.1.29. P29

Sección de acero laminado																		
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones								Esfuerzos p _{es} imos						Estado	
			$\bar{\lambda}$	λ_w	N _c (%)	M _y (%)	M _z (%)	V _z (%)	NM _y M _z (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)		Q _y (kN)
1 (300 - 600 cm)	HE 160 B	Cabeza	Cumple	Cumple	11.2	< 0.1	N.P. ⁽¹⁾	0.6	11.2	11.2	G, Q ⁽²⁾	N _c ,NM _y M _z	125.7	0.0	0.0	-0.2	1.4	Cumple
											G, Q ⁽³⁾	M _y	125.7	0.0	0.0	-0.1	0.5	
											G, V, N ⁽⁴⁾	V _z	26.6	0.0	0.0	-0.6	1.5	
		Pie	Cumple	Cumple	11.4	5.0	6.9	0.6	15.3	15.3	G, Q ⁽²⁾	N _c ,NM _y M _z	127.4	4.2	-0.5	-0.2	1.4	Cumple
											G, V, N ⁽⁴⁾	M _y ,V _z	28.3	4.6	-1.7	-0.6	1.5	
											G, V ⁽⁵⁾	M _z	16.2	-2.7	3.1	1.0	-0.9	
1 (0 - 300 cm)	HE 160 B	Cabeza	Cumple	Cumple	30.7	5.0	6.9	2.4	34.8	34.8	G, Q ⁽²⁾	N _c ,NM _y M _z	343.1	4.2	-0.5	-0.2	-6.2	Cumple
											G, V, N ⁽⁴⁾	M _y	48.9	4.6	-1.7	-1.1	-5.6	
											G, V ⁽⁵⁾	M _z	28.4	-2.7	3.1	2.0	-1.8	
											G, V, N ⁽⁶⁾	V _z	48.4	2.0	1.7	1.2	-6.5	
		Pie	Cumple	Cumple	30.8	18.9	22.2	2.4	43.2	43.2	G, Q ⁽²⁾	N _c ,NM _y M _z	344.8	-14.3	-1.0	-0.2	-6.2	Cumple
											G, V, N ⁽⁶⁾	M _y ,V _z	50.1	-17.5	5.3	1.2	-6.5	
											G, V ⁽⁷⁾	M _z	29.4	13.6	9.9	2.3	5.3	
Notas: ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. ⁽²⁾ 1.35·PP+1.5·Q+1.5·B ⁽³⁾ 1.35·PP+1.5·B ⁽⁴⁾ 1.35·PP+0.9·V(270°)H1+1.5·N(EI) ⁽⁵⁾ 0.8·PP+1.5·V(180°)H2 ⁽⁶⁾ 1.35·PP+0.9·V(180°)H2+1.5·N(EI) ⁽⁷⁾ 0.8·PP+1.5·V(0°)H1																		

2.2.2.1.30. P31

Sección de acero laminado																			
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones									Esfuerzos p _s imos							Estado
			$\bar{\lambda}$	λ_w	N _t (%)	N _c (%)	M _y (%)	M _z (%)	NM _y M _z (%)	M _t (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)	
1 (300 - 600 cm)	HE 160 B	Cabeza	Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	4.4	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	4.4	G, Q ⁽⁶⁾	N _c	49.0	0.0	0.0	-0.5	-0.3	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	N.P. ⁽²⁾	4.5	4.2	15.6	20.2	N.P. ⁽⁵⁾	20.2	G, Q ⁽⁶⁾	N _c	50.6	-0.9	-1.6	-0.5	-0.3	Cumple
												G, V, N ⁽⁷⁾	M _y , NM _y M _z	12.2	-3.9	6.8	2.3	-1.3	
												G, V, N ⁽⁸⁾	M _z	6.9	-2.0	7.0	2.3	-0.7	
1 (0 - 300 cm)	HE 160 B	Cabeza	Cumple	Cumple	1.5	11.9	4.4	11.6	17.1	1.0	17.1	G, V, N ⁽⁸⁾	N _t	-21.4	-2.1	5.1	-1.2	-0.8	Cumple
												G, Q ⁽⁹⁾	N _c	133.5	-1.4	1.6	-0.7	0.1	
												G, V, N ⁽⁷⁾	M _y	-11.9	-4.1	5.0	-1.2	-1.7	
												G, V ⁽¹⁰⁾	M _z	-9.6	3.0	5.2	-1.3	0.9	
												G, Q ⁽⁶⁾	NM _y M _z , M _t	133.4	-2.1	1.6	-0.7	-0.9	
		Pie	Cumple	Cumple	1.4	12.1	10.0	3.4	16.2	1.0	16.2	G, V, N ⁽⁸⁾	N _t	-20.5	-4.5	1.5	-1.2	-0.8	Cumple
												G, Q ⁽⁹⁾	N _c	135.1	-1.2	-0.4	-0.7	0.1	
												G, V, N ⁽⁷⁾	M _y	-10.2	-9.2	1.5	-1.2	-1.7	
												G, V ⁽¹¹⁾	M _z	-20.4	-2.7	1.5	-1.2	-0.3	
												G, Q ⁽⁶⁾	NM _y M _z , M _t	135.0	-4.8	-0.4	-0.7	-0.9	

Notas:

(1)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector que comprima un ala, de forma que se pueda desarrollar el fenómeno de abolladura del alma inducida por el ala comprimida.

(2)

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

(3)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

(4)

No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

(5)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

(6)

1.35·PP+1.5·Q+1.5·B

(7)

1.35·PP+1.5·V(180°)H2+0.75·N(EI)

(8)

0.8·PP+1.5·V(180°)H1+0.75·N(EI)

(9)

1.35·PP+1.5·B

(10)

1.35·PP+1.5·V(0°)H2

(11)

0.8·PP+1.5·V(180°)H1

2.2.2.1.31. P32

Sección de acero laminado																	
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones							Esfuerzos p _s imos							Estado
			$\bar{\lambda}$	λ_w	N _c (%)	M _y (%)	M _z (%)	NM _y M _z (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)	
1 (300 - 600 cm)	HE 160 B	Cabeza	Cumple	Cumple	4.7	0.5	N.P. ⁽¹⁾	5.0	5.0	G, Q ⁽²⁾	N _c , M _y , NM _y M _z	52.7	-0.5	0.0	-0.1	0.3	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	4.9	3.1	12.2	16.0	16.0	G, Q ⁽²⁾	N _c	54.4	0.3	-0.3	-0.1	0.3	Cumple
										G, V, N ⁽³⁾	M _y , NM _y M _z	14.4	-2.9	5.3	1.8	-0.9	
										G, V, N ⁽⁴⁾	M _z	8.7	-1.3	5.4	1.8	-0.4	
1 (0 - 300 cm)	HE 160 B	Cabeza	Cumple	Cumple	13.9	3.2	12.2	16.9	16.9	G, Q ⁽²⁾	N _c	155.3	-0.9	-0.3	0.2	-0.1	Cumple
										G, V, N ⁽³⁾	M _y , NM _y M _z	25.2	-3.0	5.3	-1.3	-2.1	
										G, V, N ⁽⁴⁾	M _z	15.2	-1.3	5.4	-1.3	-1.2	
		Pie	Cumple	Cumple	14.0	10.1	3.1	18.6	18.6	G, Q ⁽²⁾	N _c	157.0	-1.2	0.5	0.2	-0.1	Cumple

Sección de acero laminado																	
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones							Esfuerzos p ^{és} imos							Estado
			$\bar{\lambda}$	λ_w	N _z (%)	M _y (%)	M _z (%)	NM _y M _z (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)	
										G, V, N ⁽³⁾	M _y	26.9	-9.4	1.4	-1.3	-2.1	
										G, V ⁽⁵⁾	M _z	27.0	-3.9	1.4	-1.3	-0.9	
										G, Q ⁽⁶⁾	NM _y M _z	157.0	-5.2	0.5	0.2	-1.2	
Notas: (1) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. (2) 1.35·PP+1.5·B (3) 1.35·PP+1.5·V(180°)H2+0.75·N(EI) (4) 0.8·PP+1.5·V(180°)H1+0.75·N(EI) (5) 1.35·PP+1.5·V(180°)H1 (6) 1.35·PP+1.5·Q+1.5·B																	

2.2.2.1.32. P33

Sección de acero laminado																		
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones								Esfuerzos p ^{és} imos						Estado	
			$\bar{\lambda}$	λ_w	N _c (%)	M _y (%)	M _z (%)	V _z (%)	NM _y M _z (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)		Q _y (kN)
1 (300 - 600 cm)	HE 160 B	Cabeza	Cumple	Cumple	1.4	0.3	N.P. ⁽¹⁾	0.4	1.6	1.6	G, Q ⁽²⁾	N _c , V _z , NM _y M _z	15.7	-0.3	0.0	-0.1	1.0	Cumple
											G, Q ⁽³⁾	M _y	15.7	-0.3	0.0	-0.1	0.6	
		Pie	Cumple	Cumple	1.6	2.9	12.2	0.4	14.3	14.3	G, Q ⁽²⁾	N _c , V _z	17.4	2.7	-0.2	-0.1	1.0	Cumple
											G, V ⁽⁴⁾	M _y	3.5	-2.7	-4.5	-1.5	-0.9	
											G, V, N ⁽⁵⁾	M _z	3.3	0.3	5.4	1.8	0.1	
											G, V, N ⁽⁶⁾	NM _y M _z	5.7	1.9	5.3	1.8	0.7	
1 (0 - 300 cm)	HE 160 B	Cabeza	Cumple	Cumple	5.6	3.0	12.2	2.2	14.6	14.6	G, Q ⁽²⁾	N _c	62.2	2.1	-0.2	0.2	-4.2	Cumple
											G, V ⁽⁴⁾	M _y	6.7	-2.8	-4.5	1.1	1.9	
											G, V, N ⁽⁵⁾	M _z	6.5	0.3	5.4	-1.3	-2.1	
											G, V, N ⁽⁷⁾	V _z	11.1	2.1	3.2	-0.8	-5.8	
											G, V, N ⁽⁶⁾	NM _y M _z	11.1	1.8	5.3	-1.3	-5.5	
		Pie	Cumple	Cumple	5.7	16.4	3.2	2.2	20.0	20.0	G, Q ⁽²⁾	N _c	63.8	-10.5	0.5	0.2	-4.2	Cumple
											G, V, N ⁽⁷⁾	M _y , V _z	12.8	-15.2	0.8	-0.8	-5.8	
											G, V ⁽⁸⁾	M _z	12.7	-4.7	1.4	-1.3	-1.6	
G, V, N ⁽⁶⁾	NM _y M _z										12.8	-14.8	1.4	-1.3	-5.5			
Notas: ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. ⁽²⁾ 1.35·PP+1.5·Q+1.5·B ⁽³⁾ 1.35·PP+1.5·B ⁽⁴⁾ 0.8·PP+1.5·V(270°)H1 ⁽⁵⁾ 0.8·PP+1.5·V(180°)H1+0.75·N(EI) ⁽⁶⁾ 1.35·PP+1.5·V(180°)H2+0.75·N(EI) ⁽⁷⁾ 1.35·PP+0.9·V(180°)H2+1.5·N(EI) ⁽⁸⁾ 1.35·PP+1.5·V(180°)H1																		

2.2.2.1.33. P34

Sección de acero laminado																	
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones							Esfuerzos p _s imos							Estado
			$\bar{\lambda}$	λ_w	N _c (%)	M _y (%)	M _z (%)	NM _y M _z (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)	
1 (300 - 600 cm)	HE 160 B	Cabeza	Cumple	N.P. ⁽¹⁾	8.7	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	8.7	G, Q ⁽⁴⁾	N _c	97.0	0.0	0.0	-0.2	-0.6	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	8.8	3.9	4.2	11.1	11.1	G, Q ⁽⁴⁾	N _c , NM _y M _z	98.7	-1.8	-0.5	-0.2	-0.6	Cumple
										G, V, N ⁽⁵⁾	M _y	21.1	-3.6	1.6	0.5	-1.2	
										G, V ⁽⁶⁾	M _z	12.0	1.9	1.9	0.6	0.6	
1 (0 - 300 cm)	HE 160 B	Cabeza	Cumple	Cumple	23.9	3.6	4.2	25.4	25.4	G, Q ⁽⁴⁾	N _c , NM _y M _z	267.8	-0.5	-0.5	-0.1	-1.7	Cumple
										G, V, N ⁽⁵⁾	M _y	39.1	-3.4	1.6	2.1	-2.1	
										G, V ⁽⁶⁾	M _z	22.7	2.1	1.9	2.2	1.6	
		Pie	Cumple	Cumple	24.1	10.3	18.8	31.2	31.2	G, Q ⁽⁴⁾	N _c	269.5	-5.5	-0.7	-0.1	-1.7	Cumple
										G, V, N ⁽⁵⁾	M _y , NM _y M _z	40.8	-9.6	8.0	2.1	-2.1	
										G, V ⁽⁶⁾	M _z	23.8	6.9	8.4	2.2	1.6	

Notas:
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector que comprima un ala, de forma que se pueda desarrollar el fenómeno de abolladura del alma inducida por el ala comprimida.
⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
⁽³⁾ No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
⁽⁴⁾ $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot Q + 1.5 \cdot B$
⁽⁵⁾ $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(180^\circ)H2 + 0.75 \cdot N(EI)$
⁽⁶⁾ $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H1$

2.2.2.1.34. P35

Sección de acero laminado																		
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones							Esfuerzos p _s imos							Estado	
			$\bar{\lambda}$	λ_w	N _c (%)	M _y (%)	M _z (%)	V _z (%)	NM _y M _z (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)		Q _y (kN)
1 (300 - 600 cm)	HE 160 B	Cabeza	Cumple	Cumple	8.2	< 0.1	N.P. ⁽¹⁾	0.4	8.2	8.2	G, Q ⁽²⁾	N _c , M _y , NM _y M _z	91.4	0.0	0.0	-0.1	-0.1	Cumple
											G, V, N ⁽³⁾	V _z	20.3	0.0	0.0	0.5	-1.0	
		Pie	Cumple	Cumple	8.3	3.2	4.3	0.4	10.1	10.1	G, Q ⁽²⁾	N _c	93.1	-0.3	-0.3	-0.1	-0.1	Cumple
											G, V, N ⁽³⁾	M _y , V _z	22.0	-3.0	1.6	0.5	-1.0	
											G, V ⁽⁴⁾	M _z	13.3	1.3	1.9	0.6	0.4	
											G, Q ⁽⁵⁾	NM _y M _z	93.1	-1.1	-0.5	-0.2	-0.4	
1 (0 - 300 cm)	HE 160 B	Cabeza	Cumple	Cumple	26.1	3.2	4.3	1.0	28.1	28.1	G, Q ⁽²⁾	N _c	292.3	-0.4	-0.3	-0.1	-0.4	Cumple
											G, V, N ⁽³⁾	M _y	41.0	-3.0	1.6	2.1	-2.2	
											G, V ⁽⁴⁾	M _z , V _z	24.6	1.3	1.9	2.2	2.7	
											G, Q ⁽⁵⁾	NM _y M _z	292.3	-1.2	-0.5	-0.1	-1.4	
		Pie	Cumple	Cumple	26.3	10.2	18.8	1.0	31.7	31.7	G, Q ⁽²⁾	N _c	294.0	-1.4	-0.5	-0.1	-0.4	Cumple
											G, V, N ⁽⁶⁾	M _y	42.5	-9.4	4.6	1.3	-2.3	
											G, V ⁽⁴⁾	M _z , V _z	25.6	9.2	8.4	2.2	2.7	

Sección de acero laminado																		
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones								Esfuerzos p _{simos}						Estado	
			$\bar{\lambda}$	λ_w	N _c (%)	M _y (%)	M _z (%)	V _z (%)	NM _y M _z (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)		Q _y (kN)
											G, Q ⁽⁵⁾	NM _y M _z	294.0	-5.4	-0.7	-0.1	-1.4	
Notas: ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. ⁽²⁾ 1.35·PP+1.5·B ⁽³⁾ 1.35·PP+1.5·V(180°)H2+0.75·N(EI) ⁽⁴⁾ 0.8·PP+1.5·V(0°)H1 ⁽⁵⁾ 1.35·PP+1.5·Q+1.5·B ⁽⁶⁾ 1.35·PP+0.9·V(180°)H2+1.5·N(EI)																		

2.2.2.1.35. P36

Sección de acero laminado																		
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones							Esfuerzos p _{simos}							Estado	
			$\bar{\lambda}$	λ_w	N _c (%)	M _Y (%)	M _Z (%)	V _Z (%)	NM _Y M _Z (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)		Q _y (kN)
1 (300 - 600 cm)	HE 160 B	Cabeza	Cumple	Cumple	1.3	0.3	N.P. ⁽¹⁾	0.4	1.5	1.5	G, Q ⁽²⁾	N _c , NM _Y M _Z	14.5	0.3	0.0	-0.2	0.7	Cumple
											G, Q ⁽³⁾	M _Y	14.5	0.3	0.0	-0.1	0.3	
											G, V ⁽⁴⁾	V _Z	2.4	0.1	0.0	-0.5	-0.9	
		Pie	Cumple	Cumple	1.4	3.0	4.3	0.4	6.3	6.3	G, Q ⁽²⁾	N _c	16.2	2.3	-0.5	-0.2	0.7	Cumple
											G, V ⁽⁴⁾	M _Y , V _Z , NM _Y M _Z	3.4	-2.8	-1.4	-0.5	-0.9	
											G, V ⁽⁵⁾	M _Z	3.2	0.4	1.9	0.6	0.1	
1 (0 - 300 cm)	HE 160 B	Cabeza	Cumple	Cumple	9.3	3.0	4.3	2.2	11.9	11.9	G, Q ⁽²⁾	N _c , NM _Y M _Z	104.4	2.3	-0.5	-0.1	-4.3	Cumple
											G, V ⁽⁴⁾	M _Y	9.1	-2.8	-1.4	-1.9	2.0	
											G, V ⁽⁵⁾	M _Z	8.9	0.4	1.9	2.2	2.6	
											G, V, N ⁽⁶⁾	V _Z	15.1	2.2	0.8	1.3	-5.8	
		Pie	Cumple	Cumple	9.5	16.5	18.8	2.2	35.3	35.3	G, Q ⁽²⁾	N _c	106.1	-10.6	-0.7	-0.1	-4.3	Cumple
											G, V, N ⁽⁶⁾	M _Y , V _Z	16.8	-15.3	4.6	1.3	-5.8	
											G, V ⁽⁵⁾	M _Z	9.9	8.1	8.4	2.2	2.6	
											G, V, N ⁽⁷⁾	NM _Y M _Z	16.8	-14.9	8.0	2.1	-5.6	
Notas: ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. ⁽²⁾ 1.35·PP+1.5·Q+1.5·B ⁽³⁾ 1.35·PP+1.5·B ⁽⁴⁾ 0.8·PP+1.5·V(270°)H1 ⁽⁵⁾ 0.8·PP+1.5·V(0°)H1 ⁽⁶⁾ 1.35·PP+0.9·V(180°)H2+1.5·N(EI) ⁽⁷⁾ 1.35·PP+1.5·V(180°)H2+0.75·N(EI)																		

2.2.2.1.36. P37

Sección de acero laminado																		
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones								Esfuerzos p _s imos							Estado
			$\bar{\lambda}$	λ_w	N _c (%)	M _Y (%)	M _Z (%)	V _Z (%)	NM _Y M _Z (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)	
1 (0 - 300 cm)	HE 160 B	Cabeza	Cumple	Cumple	6.6	< 0.1	N.P. ⁽¹⁾	1.8	6.6	6.6	G, Q ⁽²⁾	N _c ,NM _Y M _Z	59.2	0.0	0.0	-0.4	-1.2	Cumple
											G, Q ⁽³⁾	M _Y	56.4	0.0	0.0	-0.3	-0.6	
											G, V, N ⁽⁴⁾	V _Z	6.7	0.0	0.0	2.0	-4.8	
		Pie	Cumple	Cumple	6.8	15.5	25.5	1.8	39.3	39.3	G, Q ⁽²⁾	N _c	60.9	-3.6	-1.1	-0.4	-1.2	Cumple
											G, V, N ⁽⁴⁾	M _Y ,V _Z	8.4	-14.4	6.1	2.0	-4.8	
											G, V ⁽⁵⁾	M _Z	5.0	8.3	11.4	3.8	2.8	
										G, V, N ⁽⁶⁾	NM _Y M _Z	8.4	-14.2	10.4	3.5	-4.7		
Notas: (1) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. (2) 1.35·PP+1.5·B (3) 0.8·PP+1.5·B (4) 1.35·PP+0.9·V(180°)H2+1.5·N(EI) (5) 0.8·PP+1.5·V(0°)H1 (6) 1.35·PP+1.5·V(180°)H2+0.75·N(EI)																		

2.2.3. Vigas

2.2.3.1. Comprobaciones E.L.U. y E.L.S.

2.2.3.1.1. 1

Tramos	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	$\lambda_{w\phi}$	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_y V_z$	$M_z V_y$	
N258 - N264	x: 6.3 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w\phi} \leq \lambda_{w\phi, \max}$ Cumple	x: 14.781 m $\eta = 0.7$	x: 6.3 m $\eta = 1.0$	x: 13.3 m $\eta = 22.5$	x: 13.3 m $\eta = 7.7$	x: 13.3 m $\eta = 12.7$	x: 11.581 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 13.3 m $\eta = 29.3$	$\eta < 0.1$	x: 6.3 m $\eta = 0.7$	x: 13.3 m $\eta = 12.5$	x: 11.581 m $\eta = 0.5$	CUMPLE $\eta = 29.3$
N277 - N278	x: 6.3 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w\phi} \leq \lambda_{w\phi, \max}$ Cumple	x: 14.781 m $\eta = 0.5$	x: 6.3 m $\eta = 0.7$	x: 13.3 m $\eta = 8.3$	x: 6.06 m $\eta = 7.0$	x: 13.3 m $\eta = 4.2$	x: 11.581 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 13.3 m $\eta = 13.9$	$\eta < 0.1$	x: 6.3 m $\eta = 0.5$	x: 13.3 m $\eta = 4.0$	x: 0 m $\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 13.9$
P1 - N243	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_{w\phi} \leq \lambda_{w\phi, \max}$ Cumple	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0.11 m $\eta = 2.0$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0.11 m $\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 68.2$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 0.5$	CUMPLE $\eta = 68.2$
P3 - N245	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_{w\phi} \leq \lambda_{w\phi, \max}$ Cumple	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 2.0$	x: 0.11 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 4.1$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 75.3$	x: 0 m $\eta = 4.4$	x: 0 m $\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 75.3$
P5 - N247	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_{w\phi} \leq \lambda_{w\phi, \max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 11.5$	x: 0.11 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 28.4$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 12.4$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 69.5$	x: 0 m $\eta = 30.6$	x: 0 m $\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 69.5$
P7 - N249	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_{w\phi} \leq \lambda_{w\phi, \max}$ Cumple	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.8$	x: 0.11 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 4.1$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 64.6$	x: 0 m $\eta = 4.2$	x: 0 m $\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 64.6$
P9 - N251	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_{w\phi} \leq \lambda_{w\phi, \max}$ Cumple	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 0.11 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0.11 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 71.9$	x: 0 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 71.9$
P11 - N253	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_{w\phi} \leq \lambda_{w\phi, \max}$ Cumple	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.1$	x: 0.11 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 2.4$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 71.4$	x: 0 m $\eta = 2.4$	x: 0 m $\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 71.4$
P19 - N255	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_{w\phi} \leq \lambda_{w\phi, \max}$ Cumple	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0.11 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0.11 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 65.8$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 65.8$
N256 - P2	x: 0.27 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.27 m $\lambda_{w\phi} \leq \lambda_{w\phi, \max}$ Cumple	x: 0.27 m $\eta = 0.1$	x: 0.27 m $\eta = 0.1$	x: 0.38 m $\eta = 0.5$	x: 0.27 m $\eta = 2.4$	x: 0.38 m $\eta = 1.0$	x: 0.27 m $\eta = 1.0$	x: 0.27 m $\eta < 0.1$	x: 0.27 m $\eta < 0.1$	x: 0.27 m $\eta = 2.6$	x: 0.27 m $\eta < 0.1$	x: 0.27 m $\eta = 68.1$	x: 0.38 m $\eta = 0.8$	x: 0.27 m $\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 68.1$
N266 - P4	x: 0.27 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.27 m $\lambda_{w\phi} \leq \lambda_{w\phi, \max}$ Cumple	x: 0.27 m $\eta = 0.1$	x: 0.27 m $\eta = 0.2$	x: 0.38 m $\eta = 1.5$	x: 0.27 m $\eta = 0.6$	x: 0.38 m $\eta = 2.7$	x: 0.27 m $\eta = 0.2$	x: 0.27 m $\eta < 0.1$	x: 0.27 m $\eta < 0.1$	x: 0.38 m $\eta = 1.8$	x: 0.27 m $\eta < 0.1$	x: 0.27 m $\eta = 69.3$	x: 0.38 m $\eta = 2.7$	x: 0.27 m $\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 69.3$
N268 - P6	x: 0.27 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.27 m $\lambda_{w\phi} \leq \lambda_{w\phi, \max}$ Cumple	x: 0.27 m $\eta = 0.3$	x: 0.27 m $\eta < 0.1$	x: 0.38 m $\eta = 4.7$	x: 0.27 m $\eta = 0.6$	x: 0.38 m $\eta = 9.3$	x: 0.27 m $\eta = 0.2$	x: 0.27 m $\eta < 0.1$	x: 0.27 m $\eta < 0.1$	x: 0.38 m $\eta = 5.3$	x: 0.27 m $\eta < 0.1$	x: 0.27 m $\eta = 67.6$	x: 0.38 m $\eta = 9.8$	x: 0.27 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 67.6$
N270 - P8	x: 0.27 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.27 m $\lambda_{w\phi} \leq \lambda_{w\phi, \max}$ Cumple	x: 0.27 m $\eta = 0.1$	x: 0.27 m $\eta = 0.1$	x: 0.38 m $\eta = 1.4$	x: 0.27 m $\eta = 0.5$	x: 0.38 m $\eta = 2.6$	x: 0.27 m $\eta = 0.2$	x: 0.27 m $\eta < 0.1$	x: 0.27 m $\eta < 0.1$	x: 0.38 m $\eta = 1.7$	x: 0.27 m $\eta < 0.1$	x: 0.27 m $\eta = 67.2$	x: 0.38 m $\eta = 2.6$	x: 0.27 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 67.2$
N272 - P10	x: 0.27 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.27 m $\lambda_{w\phi} \leq \lambda_{w\phi, \max}$ Cumple	x: 0.27 m $\eta = 0.1$	x: 0.27 m $\eta = 0.1$	x: 0.38 m $\eta = 0.9$	x: 0.27 m $\eta = 0.6$	x: 0.38 m $\eta = 1.8$	x: 0.27 m $\eta = 0.3$	x: 0.27 m $\eta < 0.1$	x: 0.27 m $\eta < 0.1$	x: 0.38 m $\eta = 1.0$	x: 0.27 m $\eta < 0.1$	x: 0.27 m $\eta = 68.7$	x: 0.38 m $\eta = 1.8$	x: 0.27 m $\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 68.7$
N274 - P12	x: 0.27 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.27 m $\lambda_{w\phi} \leq \lambda_{w\phi, \max}$ Cumple	x: 0.27 m $\eta = 0.1$	x: 0.27 m $\eta = 0.1$	x: 0.38 m $\eta = 1.3$	x: 0.27 m $\eta = 0.7$	x: 0.38 m $\eta = 2.4$	x: 0.27 m $\eta = 0.3$	x: 0.27 m $\eta < 0.1$	x: 0.27 m $\eta < 0.1$	x: 0.38 m $\eta = 1.7$	x: 0.27 m $\eta < 0.1$	x: 0.27 m $\eta = 69.4$	x: 0.38 m $\eta = 2.3$	x: 0.27 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 69.4$
N276 - P20	x: 0.27 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.27 m $\lambda_{w\phi} \leq \lambda_{w\phi, \max}$ Cumple	x: 0.27 m $\eta < 0.1$	x: 0.27 m $\eta < 0.1$	x: 0.38 m $\eta = 0.4$	x: 0.27 m $\eta = 0.6$	x: 0.38 m $\eta = 0.9$	x: 0.27 m $\eta = 0.3$	x: 0.27 m $\eta < 0.1$	x: 0.27 m $\eta < 0.1$	x: 0.27 m $\eta = 0.7$	x: 0.27 m $\eta < 0.1$	x: 0.27 m $\eta = 64.3$	x: 0.38 m $\eta = 0.8$	x: 0.27 m $\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 64.3$
P15 - P17	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w\phi} \leq \lambda_{w\phi, \max}$ Cumple	$\eta = 0.5$	$\eta = 0.3$	x: 3.03 m $\eta = 62.6$	x: 2.613 m $\eta = 3.1$	x: 0 m $\eta = 15.2$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.748 m $\eta = 64.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 64.8$
P26 - P22	x: 1.065 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w\phi} \leq \lambda_{w\phi, \max}$ Cumple	x: 1.065 m $\eta = 0.8$	x: 1.065 m $\eta = 1.9$	x: 1.065 m $\eta = 5.5$	x: 1.065 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.065 m $\eta = 6.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 6.2$
P31 - P22	x: 0.12 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_{w\phi} \leq \lambda_{w\phi, \max}$ Cumple	$\eta = 3.9$	x: 0.12 m $\eta = 3.3$	x: 1.87 m $\eta = 0.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 0.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	x: 1.87 m $\eta = 4.4$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 4.4$
P32 - P31	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w\phi} \leq \lambda_{w\phi, \max}$ Cumple	$\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 2.653 m $\eta = 46.3$	x: 2.788 m $\eta = 8.7$	x: 5.24 m $\eta = 13.3$	x: 2.088 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.653 m $\eta = 55.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 55.0$
P33 - P32	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w\phi} \leq \lambda_{w\phi, \max}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.2$	x: 1.953 m $\eta = 27.9$	x: 2.653 m $\eta = 6.2$	x: 0 m $\eta = 9.5$	x: 2.788 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.653 m $\eta = 31.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 31.0$
P27 - P15	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w\phi} \leq \lambda_{w\phi, \max}$ Cumple	$\eta = 0.3$	$\eta = 0.2$	x: 1.953 m $\eta = 27.9$	x: 1.253 m $\eta = 4.1$	x: 0 m $\eta = 9.5$	x: 1.388 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.388 m $\eta = 28.9$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 28.9$
P13 - P27	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w\phi} \leq \lambda_{w\phi, \max}$ Cumple	$\eta = 0.3$	$\eta = 0.2$	x: 1.213 m $\eta = 12.2$	x: 1.913 m $\eta = 2.3$	x: 2.6 m $\eta = 5.7$	x: 2.048 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.348 m $\eta = 14.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 14.0$
P36 - P35	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w\phi} \leq \lambda_{w\phi, \max}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 1.953 m $\eta = 54.9$	x: 2.653 m $\eta = 7.0$	x: 0 m $\eta = 18.7$	x: 2.788 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.088 m $\eta = 57.4$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 57.4$
P34 - P26	x: 0.188 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_{w\phi} \leq \lambda_{w\phi, \max}$ Cumple	$\eta = 0.3$	x: 0.188 m $\eta = 0.3$	x: 1.588 m $\eta = 25.1$	x: 0.888 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 12.5$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 1.588 m $\eta = 25.7$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 25.7$
P37 - P28	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w\phi} \leq \lambda_{w\phi, \max}$ Cumple	$\eta = 0.3$	$\eta = 0.2$	x: 1.253 m $\eta = 24.1$	x: 1.953 m $\eta = 2.9$	x: 0 m $\eta = 11.3$	x: 2.088 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.388 m $\eta = 25.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 25.8$
P28 - P29	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w\phi} \leq \lambda_{w\phi, \max}$ Cumple	$\eta = 0.4$	$\eta = 0.3$	x: 2.088 m $\eta = 54.9$	x: 1.253 m $\eta = 4.5$	x: 4.04 m $\eta = 18.7$	x: 1.388 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.953 m $\eta = 55.4$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 55.4$

72

2.2.3.1.2. 2

Escuela Politécnica Superior de Jaén

Tramos	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N_{M_Y M_Z}$	$N_{M_Y M_Z V_Y V_Z}$	M_t	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	
P21 - P26	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.6$	$\eta = 2.5$	$x: 2.39\text{ m}$ $\eta = 3.8$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 1.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	$x: 2.39\text{ m}$ $\eta = 3.9$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 3.9$
P17 - P21	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$x: 0.001\text{ m}$ $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.9$	$\eta = 4.9$	$x: 2.44\text{ m}$ $\eta = 3.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 1.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$x: 0.001\text{ m}$ $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	$x: 2.44\text{ m}$ $\eta = 5.5$	$x: 0.001\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 5.5$
P27 - P28	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$x: 0.001\text{ m}$ $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.4$	$\eta = 1.7$	$x: 2.42\text{ m}$ $\eta = 3.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 1.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$x: 0.001\text{ m}$ $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	$x: 2.42\text{ m}$ $\eta = 3.9$	$x: 0.001\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 3.9$
P28 - N102	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$x: 0.001\text{ m}$ $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.6$	$\eta = 2.3$	$x: 2.46\text{ m}$ $\eta = 3.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 1.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$x: 0.001\text{ m}$ $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	$x: 2.46\text{ m}$ $\eta = 4.5$	$x: 0.001\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 4.5$
N193 - N176	N.P. ⁽⁷⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$x: 2.425\text{ m}$ $\eta = 6.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 1.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 6.4$
N194 - N177	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 2.425\text{ m}$ $\eta = 6.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 1.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	$x: 2.425\text{ m}$ $\eta = 6.4$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 6.4$
N195 - N178	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 2.425\text{ m}$ $\eta = 6.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 1.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	$x: 2.425\text{ m}$ $\eta = 6.4$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 6.4$
N102 - N179	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 1.0$	$x: 2.425\text{ m}$ $\eta = 6.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 1.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	$x: 2.425\text{ m}$ $\eta = 6.6$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 6.6$
N196 - N180	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.6$	$x: 2.425\text{ m}$ $\eta = 6.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 1.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	$x: 2.425\text{ m}$ $\eta = 6.5$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 6.5$
N222 - N196	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.3$	$\eta = 1.5$	$x: 2.425\text{ m}$ $\eta = 6.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 1.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	$x: 2.425\text{ m}$ $\eta = 6.7$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 6.7$
N209 - N222	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.6$	$x: 2.425\text{ m}$ $\eta = 6.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 1.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	$x: 2.425\text{ m}$ $\eta = 6.5$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 6.5$
N210 - N223	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 2.425\text{ m}$ $\eta = 6.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 1.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	$x: 2.425\text{ m}$ $\eta = 6.4$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 6.4$
N223 - P35	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$x: 0\text{ m}$ $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.2$	$x: 2.385\text{ m}$ $\eta = 6.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$x: 4.845\text{ m}$ $\eta = 2.0$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	$x: 2.385\text{ m}$ $\eta = 6.2$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 6.2$
P35 - P32	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$x: 0.001\text{ m}$ $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 2.42\text{ m}$ $\eta = 6.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 1.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$x: 0.001\text{ m}$ $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	$x: 2.42\text{ m}$ $\eta = 6.0$	$x: 0.001\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 6.0$
N197 - N181	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 2.425\text{ m}$ $\eta = 6.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 1.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	$x: 2.425\text{ m}$ $\eta = 6.4$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 6.4$
N224 - N197	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 2.425\text{ m}$ $\eta = 6.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 1.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	$x: 2.425\text{ m}$ $\eta = 6.4$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 6.4$
N211 - N224	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 2.425\text{ m}$ $\eta = 6.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 1.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	$x: 2.425\text{ m}$ $\eta = 6.4$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 6.4$
N212 - N225	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 2.425\text{ m}$ $\eta = 6.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 1.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	$x: 2.425\text{ m}$ $\eta = 6.4$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 6.4$
N225 - N198	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 2.425\text{ m}$ $\eta = 6.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 1.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	$x: 2.425\text{ m}$ $\eta = 6.4$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 6.4$
N198 - N182	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 2.425\text{ m}$ $\eta = 6.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 1.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	$x: 2.425\text{ m}$ $\eta = 6.4$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 6.4$
N199 - N183	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 2.425\text{ m}$ $\eta = 6.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 1.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	$x: 2.425\text{ m}$ $\eta = 6.4$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 6.4$
N226 - N199	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.4$	$x: 2.425\text{ m}$ $\eta = 6.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 1.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	$x: 2.425\text{ m}$ $\eta = 6.4$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 6.4$
N213 - N226	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 1.1$	$x: 2.425\text{ m}$ $\eta = 6.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 1.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	$x: 2.425\text{ m}$ $\eta = 6.6$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 6.6$
P15 - P29	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$x: 0.001\text{ m}$ $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.8$	$\eta = 2.7$	$x: 2.4\text{ m}$ $\eta = 5.9$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 1.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$x: 0.001\text{ m}$ $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	$x: 2.4\text{ m}$ $\eta = 6.4$	$x: 0.001\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 6.4$
P29 - N200	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$x: 0.001\text{ m}$ $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.4$	$\eta = 1.4$	$x: 2.46\text{ m}$ $\eta = 6.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 2.0$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$x: 0.001\text{ m}$ $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	$x: 2.46\text{ m}$ $\eta = 6.5$	$x: 0.001\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 6.5$
N200 - N184	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.6$	$x: 2.425\text{ m}$ $\eta = 6.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 1.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	$x: 2.425\text{ m}$ $\eta = 6.5$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 6.5$
N201 - N185	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 2.425\text{ m}$ $\eta = 6.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 1.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	$x: 2.425\text{ m}$ $\eta = 6.4$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 6.4$
N227 - N201	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.4$	$x: 2.425\text{ m}$ $\eta = 6.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 1.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	$x: 2.425\text{ m}$ $\eta = 6.4$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 6.4$
N214 - N227	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 1.1$	$x: 2.425\text{ m}$ $\eta = 6.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 1.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	$x: 2.425\text{ m}$ $\eta = 6.6$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 6.6$
N215 - N228	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 2.425\text{ m}$ $\eta = 6.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 1.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	$x: 2.425\text{ m}$ $\eta = 6.4$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 6.4$
N228 - N202	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 2.425\text{ m}$ $\eta = 6.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P										

Tramos	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$NM_Y M_Z$	$NM_Y M_Z V_Y V_Z$	M_t	$M_t V_Z$	$M_t V_Y$	
N217 - N230	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 2.425 m $\eta = 6.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 1.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	x: 2.425 m $\eta = 6.4$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 6.4$
N230 - N204	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 2.425 m $\eta = 6.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 1.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	x: 2.425 m $\eta = 6.4$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 6.4$
N204 - N188	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 2.425 m $\eta = 6.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 1.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	x: 2.425 m $\eta = 6.4$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 6.4$
N205 - N189	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.425 m $\eta = 6.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 1.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	x: 2.425 m $\eta = 6.4$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 6.4$
N231 - N205	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.425 m $\eta = 6.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 1.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	x: 2.425 m $\eta = 6.4$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 6.4$
N218 - N231	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.425 m $\eta = 6.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 1.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	x: 2.425 m $\eta = 6.4$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 6.4$
N219 - N232	N.P. ⁽⁷⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	x: 2.425 m $\eta = 6.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 1.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 6.4$
N232 - N206	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.425 m $\eta = 6.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 1.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	x: 2.425 m $\eta = 6.4$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 6.4$
N206 - N190	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.425 m $\eta = 6.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 1.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	x: 2.425 m $\eta = 6.4$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 6.4$
N207 - N191	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 2.425 m $\eta = 6.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 1.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	x: 2.425 m $\eta = 6.4$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 6.4$
N233 - N207	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 2.425 m $\eta = 6.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 1.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	x: 2.425 m $\eta = 6.4$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 6.4$
N220 - N233	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 2.425 m $\eta = 6.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 1.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	x: 2.425 m $\eta = 6.4$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 6.4$
N221 - N234	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 2.425 m $\eta = 6.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 1.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	x: 2.425 m $\eta = 6.4$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 6.4$
N234 - N208	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 2.425 m $\eta = 6.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 1.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	x: 2.425 m $\eta = 6.4$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 6.4$
N208 - N192	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 2.425 m $\eta = 6.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 1.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	x: 2.425 m $\eta = 6.4$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 6.4$

2.2.4. Viga carril. Puente grúa

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$NM_Y M_Z$	$NM_Y M_Z V_Y V_Z$	M_t	$M_t V_Z$	$M_t V_Y$	
N6/N7	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 4.751 m $\eta = 25.2$	x: 0 m $\eta = 39.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 17.6$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 61.9$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE $\eta = 61.9$
Notación: $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N_t: Resistencia a tracción N_c: Resistencia a compresión M_Y: Resistencia a flexión eje Y M_Z: Resistencia a flexión eje Z V_Z: Resistencia a corte Z V_Y: Resistencia a corte Y $M_Y V_Z$: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados $M_Z V_Y$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados $NM_Y M_Z$: Resistencia a flexión y axil combinados $NM_Y M_Z V_Y V_Z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M_t: Resistencia a torsión $M_t V_Z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados $M_t V_Y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede Comprobaciones que no proceden (N.P.): ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. ⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. ⁽⁴⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁵⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. ⁽⁶⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.																

2.2.4. Correas

Datos de correas de cubierta	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: ZF-225x3.0	Límite flecha: L/250
Separación: 1.40 m	Número de vanos: Un vano
Tipo de Acero: S235	Tipo de fijación: Rígida

Perfil: ZF-225x3.0

Material: S235

<

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	b / t	$\bar{\lambda}$	N _t	N _c	M _y	M _z	M _y M _z	V _y	V _z	N _t M _y M _z	N _c M _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t NM _y M _z V _y V _z		
pésima en cubierta	b / t ≤ (b / t) _{Máx.} Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	x: 3.5 m η = 93.7	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m η = 5.4	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾		CUMPLE η = 93.7
Notación: b / t: Relación anchura / espesor λ: Limitación de esbeltez N_t: Resistencia a tracción N_c: Resistencia a compresión M_y: Resistencia a flexión. Eje Y M_z: Resistencia a flexión. Eje Z M_yM_z: Resistencia a flexión biaxial V_y: Resistencia a corte Y V_z: Resistencia a corte Z N_tM_yM_z: Resistencia a tracción y flexión N_cM_yM_z: Resistencia a compresión y flexión NM_yM_zV_yV_z: Resistencia a cortante, axil y flexión M_tNM_yM_zV_yV_z: Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede Comprobaciones que no proceden (N.P.): ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción. ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. ⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. ⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. ⁽⁵⁾ La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación. ⁽⁶⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. ⁽⁷⁾ No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁸⁾ No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁹⁾ No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽¹⁰⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.															

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Aprovechamiento: 93.69 %

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Porcentajes de aprovechamiento: - Flecha: 90.66 %

2.3. Uniones

2.3.1. Comprobaciones

a) Cordones de soldadura a tope con penetración total:

En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.

b) Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:
Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).

c) Cordones de soldadura en ángulo:

Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.

Los valores que se muestran en las tablas de comprobación resultan de las combinaciones de esfuerzos que hacen máximo el aprovechamiento tensional para ambas comprobaciones, por lo que es posible que aparezcan dos valores distintos de la tensión normal si cada aprovechamiento máximo resulta en combinaciones distintas.

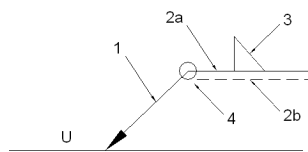
2.3.2. Referencias y simbología

a[mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A



L [mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

Método de representación de soldaduras



Referencias 1, 2a y 2b

Referencias:

1: línea de la flecha

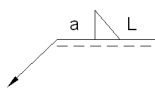
2a: línea de referencia (línea continua)

2b: línea de identificación (línea a trazos)

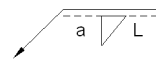
3: símbolo de soldadura

4: indicaciones complementarias

U: Unión



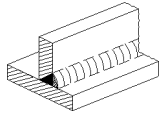
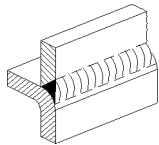
El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.



El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

Referencia 3 y 4

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en 'V' simple (con chaflán)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		

Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		

2.3.3. Comprobaciones en placas de anclaje

En cada placa de anclaje se realizan las siguientes comprobaciones (asumiendo la hipótesis de placa rígida):

1. Hormigón sobre el que apoya la placa

Se comprueba que la tensión de compresión en la interfaz placa de anclaje-hormigón es menor a la tensión admisible del hormigón según la naturaleza de cada combinación.

2. Pernos de anclaje

a) *Resistencia del material de los pernos:* Se descomponen los esfuerzos actuantes sobre la placa en axiles y cortantes en los pernos y se comprueba que ambos esfuerzos, por separado y con interacción entre ellos (tensión de Von Mises), producen tensiones menores a la tensión límite del material de los pernos.

b) *Anclaje de los pernos:* Se comprueba el anclaje de los pernos en el hormigón de tal manera que no se produzca el fallo de deslizamiento por adherencia, arrancamiento del cono de rotura o fractura por esfuerzo cortante (aplastamiento).

c) *Aplastamiento:* Se comprueba que en cada perno no se supera el cortante que produciría el aplastamiento de la placa contra el perno.

3. Placa de anclaje

a) *Tensiones globales:* En placas con vuelo, se analizan cuatro secciones en el perímetro del perfil, y se comprueba en todas ellas que las tensiones de Von Mises sean menores que la tensión límite según la norma.

b) *Flechas globales relativas*: Se comprueba que en los vuelos de las placas no aparezcan flechas mayores que 1/250 del vuelo.

c) *Tensiones locales*: Se comprueban las tensiones de Von Mises en todas las placas locales en las que tanto el perfil como los rigidizadores dividen a la placa de anclaje propiamente dicha. Los esfuerzos en cada una de las subplacas se obtienen a partir de las tensiones de contacto con el hormigón y los axiles de los pernos. El modelo generado se resuelve por diferencias finitas.

3. CIMENTACIÓN

3.1. Vigas

Geometría	Armado
Ancho: 40.0 cm	Superior: 2Ø12
Canto: 40.0 cm	Inferior: 2Ø12
	Estribos: 1xØ8c/30

3.2. Elementos de cimentación aislados

Referencias	Geometría	Armado
(P13 - P19), (P14 - P20), P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11, P12, P15, P16, P17 y P18	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 167.5 cm Ancho inicial Y: 152.5 cm Ancho final X: 167.5 cm Ancho final Y: 152.5 cm Ancho zapata X: 335.0 cm Ancho zapata Y: 305.0 cm Canto: 65.0 cm	Sup X: 18Ø12c/17 Sup Y: 19Ø12c/17 Inf X: 18Ø12c/17 Inf Y: 19Ø12c/17
TIPO 1		

Referencias	Geometría	Armado
(P26 - N301 - N303), P21, P22, P23, P24 y P25 TIPO 2	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 140.0 cm Ancho inicial Y: 140.0 cm Ancho final X: 140.0 cm Ancho final Y: 140.0 cm Ancho zapata X: 280.0 cm Ancho zapata Y: 280.0 cm Canto: 60.0 cm	Sup X: 15Ø12c/18 Sup Y: 15Ø12c/18 Inf X: 15Ø12c/18 Inf Y: 15Ø12c/18
P27, P28, P29, P37, P31, P32, P33, P34, P35 y P36 TIPO 3	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 90.0 cm Ancho inicial Y: 90.0 cm Ancho final X: 90.0 cm Ancho final Y: 90.0 cm Ancho zapata X: 180.0 cm Ancho zapata Y: 180.0 cm Canto: 45.0 cm	Sup X: 7Ø12c/25 Sup Y: 7Ø12c/25 Inf X: 7Ø12c/25 Inf Y: 7Ø12c/25



Universidad de Jaén
Escuela Politécnica Superior de Jaén
Departamento de Mecánica de medios continuos
y teoría de estructuras

TRABAJO FIN DE GRADO:
CÁLCULO ESTRUCTURAL DE
UNA CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL

ANEXO II

PROTECCIÓN CONTRA

INCENDIOS

ALUMNO: SERGIO CARVAJAL RECOBER
TUTOR: JUAN DE DIOS CARAZO ÁLVAREZ

ÍNDICE DE ANEXO II. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

1. OBJETO	84
2. CARACTERIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL	84
2.1. Configuración y ubicación con relación al entorno	84
3. REQUISITOS CONSTRUCTIVOS DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES SEGÚN SU CONFIGURACIÓN, UBICACIÓN Y NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO	88
3.1. Sectorización de los edificios industriales	88
3.2. Materiales	89
3.2.2. Estabilidad al fuego de los elementos constructivos portantes.....	89
3.2.3. Resistencia al fuego de elementos constructivos de cerramiento ...	90
3.3. Evacuación de los establecimientos industriales	91
3.3.1. Longitud de recorrido	91
3.3.2. Dimensionado de puertas, pasillos y escaleras	92
3.4. Instalaciones técnicas de servicios de los establecimientos industriales.....	93
4. REQUISITOS DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES.....	93

1. OBJETO

En el presente estudio de Protección Contra Incendios se establecen y definen las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio. Según el artículo 11 del Documento Básico de Seguridad contra incendios y por ser zona de uso industrial, se deberá aplicar la guía técnica del “Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales” del Real Decreto 2267/2004 RSCIEI.

La instalación destinada a la protección contra incendios no es objeto de este proyecto.

2. CARACTERIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL

2.1. Configuración y ubicación con relación al entorno

La configuración adoptada será de Tipo B según la Figura 1. El establecimiento estará ubicado en un solo edificio donde se fabrica, almacena y gestiona el producto.

Tipo B: El establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio que está adosado a otro u otros edificios, o a una distancia igual o inferior a tres metros de otro u otros edificios, de otro establecimiento, ya sean estos de uso industrial o bien de otros usos.

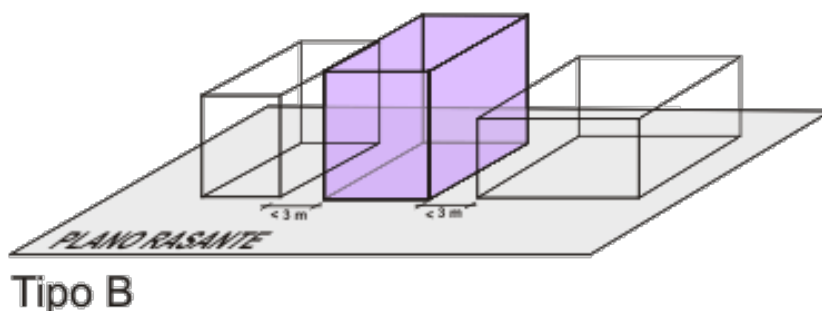


Figura 1

2.2. Nivel de riesgo intrínseco

El sector de incendio del establecimiento está definido por las siguientes zona:

- Fabrica (Incluyendo la zona de fabricación, almacenamiento y circulación de vehículos de transporte).
- Oficinas (Incluyendo doble planta en la que se sitúan los aseos, despachos y comedores).

El nivel de riesgo intrínseco de cada sector o área de incendio se evaluará calculando la Ecuación 1, que determina la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de dicho sector o área de incendio donde

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{si} S_i C_i}{A} R_a \text{ (MJ/m}^2 \text{ o Mcal/m}^2\text{)} \quad \text{(Ecuación 1)}$$

Q_s : Densidad de carga de fuego ponderada y corregida del sector o área de incendio en MJ/m².

q_i : Poder calorífico en MJ/kg o Mcal/kg de cada uno de los combustibles que existen en el sector de incendio. Su valor se obtiene de la tabla 1.2.

S_i : Superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego y q_{si} diferente, en m².

C_i : Coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad de cada uno de los combustibles. Su valor lo podemos obtener de la tabla 1.1

R_a : Coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente de la actividad industrial del sector. Su valor se obtiene de la tabla 1.2.

A : Superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio, en m².

VALORES DEL COEFICIENTE DE PELIGROSIDAD POR COMBUSTIBILIDAD, C_i		
ALTA	MEDIA	BAJA
- Líquidos clasificados como clase A en la ITC MIE-APQ1 - Líquidos clasificados como subclase B1, en la ITC MIE-APQ1. - Sólidos capaces de iniciar su combustión a una temperatura inferior a 100 °C. - Productos que pueden formar mezclas explosivas con el aire a temperatura ambiente. - Productos que pueden iniciar combustión espontánea en el aire a temperatura ambiente.	- Líquidos clasificados como subclase B2 en la ITC MIE-APQ1. - Líquidos clasificados como clase C en la ITC MIE-APQ1. - Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura comprendida entre 100 °C y 200 °C. - Sólidos que emiten gases inflamables.	- Líquidos clasificados como clase D en la ITC MIE-APQ1. - Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura superior a 200 °C.
$C_i = 1,60$	$C_i = 1,30$	$C_i = 1,00$

Tabla 1.1. Grado de peligrosidad de los combustibles

ACTIVIDAD	Fabricación y venta		
	q_s		R_a
	MJ/m^2	$Mcal/m^2$	
Oficinas técnicas	600	144	1,0
Metales, manufacturas en general	200	48	1,0
Taller de reparación	400	96	1,0

Tabla 1.2. Valores de densidad de carga de fuego media de diversos procesos industriales, de almacenamiento de productos y riesgo de activación asociado, R_a

Evaluando la Ecuación 1, obtenemos la siguiente densidad de carga de fuego ponderada y corregida del sector:

$$Q_s = \frac{600 \frac{MJ}{m^2} \cdot 371 m^2 \cdot 1,3 + 200 \frac{MJ}{m^2} \cdot 892,5 m^2 \cdot 1 + 400 \frac{MJ}{m^2} \cdot 30 m^2 \cdot 1}{1092 m^2} \cdot 1,0$$

$$Q_s = 439 \frac{MJ}{m^2}$$

Nivel de riesgo intrínseco		Densidad de carga de fuego ponderada y corregida	
		Mcal/m ²	MJ/m ²
BAJO	1	$Q_s \leq 100$	$Q_s \leq 425$
	2	$100 < Q_s \leq 200$	$425 < Q_s \leq 850$
MEDIO	3	$200 < Q_s \leq 300$	$850 < Q_s \leq 1275$
	4	$300 < Q_s \leq 400$	$1275 < Q_s \leq 1700$
	5	$400 < Q_s \leq 800$	$1700 < Q_s \leq 3400$
ALTO	6	$800 < Q_s \leq 1600$	$3400 < Q_s \leq 6800$
	7	$1600 < Q_s \leq 3200$	$6800 < Q_s \leq 13600$
	8	$3200 < Q_s$	$13600 < Q_s$

Tabla 1.3. Nivel de riesgo.

La densidad de carga obtenida está entre 425 MJ/m² y 850 MJ/m², por lo tanto podemos concluir que se trata de un nivel de riesgo intrínseco Bajo (2).

3. REQUISITOS CONSTRUCTIVOS DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES SEGÚN SU CONFIGURACIÓN, UBICACIÓN Y NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO

3.1. Sectorización de los edificios industriales

Usando la tabla siguiente tabla del RSCI, comprobamos la superficie máxima construida admisible.

Riesgo intrínseco del sector de incendio	Configuración del establecimiento		
	TIPO A (m ²)	TIPO B (m ²)	TIPO C (m ²)
BAJO 1 2	(1)-(2)-(3) 2000 1000	(2) (3) (5) 6000 4000	(3) (4) SIN LÍMITE 6000
MEDIO 3 4 5	(2)-(3) 500 400 300	(2) (3) 3500 3000 2500	(3) (4) 5000 4000 3500
ALTO 6 7 8	NO ADMITIDO	(3) 2000 1500 NO ADMITIDO	(3)(4) 3000 2500 2000

Tabla 2.1. Máxima superficie construida admisible de cada sector de incendio.

Para un riesgo intrínseco del sector de incendio de nivel Bajo (2) y Tipo B, la superficie máxima admisible del sector es de 4000 m². La nave industrial cuenta con una superficie muy inferior a la admisible.

3.2. Materiales

Las exigencias de comportamiento al fuego de los productos de construcción se definen determinando la clase que deben alcanzar, según la norma UNE-EN 13501-1 para aquellos materiales para los que exista norma armonizada y ya esté en vigor el marcado CE.3.2.1. Materiales de revestimiento

Los materiales empleados en el revestimiento tanto de suelos como de paredes y techos tienen que ser de clase M2 o más favorables para cumplir con la normativa UNE. Los materiales de construcción pétreos, cerámicos y metálicos, así como los vidrios, morteros, hormigones y yesos se considerarán de clase A1(M0).

Suelos:

- Baldosa de plaqueta cerámica: Oficinas.
- Hormigón con tratamiento de cuarzo y acabado con epoxi: Fábrica.

Paredes y techos:

- Alicatado con plaqueta cerámica vidriada: Aseos.
- Falso techo de placas de escayola: Oficinas, comedores, aseos y vestuarios.

3.2.2. Estabilidad al fuego de los elementos constructivos portantes

En la Tabla 2.3 del Anexo II del RSCI se hace la clasificación de resistencia al fuego. La nave industrial del presente proyecto es de Tipo B y riesgo Bajo, por tanto se obtiene un R 15 (EF-15). Es aplicable a cubiertas ligeras excepto las correas que no son consideradas parte constituyente de la estructura principal de cubierta. A efectos de cálculo estructural, se introducirá un R 15 en el software de cálculo para realizar las comprobaciones.

NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO	Tipo B	Tipo C
	Sobre rasante	Sobre rasante
Riesgo bajo	R 15 (EF-15)	NO SE EXIGE
Riesgo medio	R 30 (EF-30)	R 15 (EF-15)
Riesgo alto	R 60 (EF-60)	R 30 (EF-30)

Tabla 2.3. Clasificación de resistencia al fuego.

3.2.3. Resistencia al fuego de elementos constructivos de cerramiento

La estabilidad al fuego viene dada por la Tabla 2.2. del Anexo II del RSCI. Sabiendo que la nave industrial del presente proyecto es de Tipo B y riesgo Bajo, la estabilidad al fuego de los cerramientos será de R 60 (EF-60)

NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO	TIPO A		TIPO B		TIPO C	
	Planta sótano	Planta sobre rasante	Planta sótano	Planta sobre rasante	Planta sótano	Planta sobre rasante
BAJO	R 120 (EF – 120)	R 90 (EF – 90)	R 90 (EF – 90)	R 60 (EF – 60)	R 60 (EF – 60)	R 30 (EF – 30)
MEDIO	NO ADMITIDO	R 120 (EF – 120)	R 120 (EF -120)	R 90 (EF – 90)	R 90 (EF – 90)	R 60 (EF – 60)
ALTO	NO ADMITIDO	NO ADMITIDO	R 180 (EF -180)	R 120 (EF -120)	R 120 (EF -120)	R 90 (EF – 90)

Tabla 2.2. Estabilidad al fuego de elementos estructurales portantes.

3.3. Evacuación de los establecimientos industriales

3.3.1. Longitud de recorrido

Para la aplicación de las exigencias relativas a la evacuación de los establecimientos industriales, se determinará su ocupación, P , deducida de la siguiente expresión:

$$P = 1,10 p, \text{ cuando } p < 100,$$

donde p representa el número de personas 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.

$$\text{Para } p=39, \text{ obtenemos } P = 1,10 \cdot 39 = 43$$

La evacuación de los establecimientos industriales que estén ubicados en edificios de tipo B (según el anexo I) debe satisfacer las condiciones expuestas a continuación. La referencia en su caso a los artículos que se citan de la Norma básica de la edificación: condiciones de protección contra incendios en los edificios se entenderá a los efectos de definiciones, características generales, cálculo, etc., cuando no se concreten valores o condiciones específicas.

Según la siguiente tabla extraída del RSCI, para un riesgo bajo y dos salidas alternativas, la longitud del recorrido de evacuación será de 50m. La nave contará con una salida en oficinas y otra salida en fábrica. (Ver plano nº 4)

Longitud del recorrido de evacuación según el número de salidas		
Riesgo	1 salida recorrido único	2 salidas alternativas
Bajo(*)	35m(**)	50 m
Medio	25 m(***)	50 m
Alto	-----	25 m

3.3.2. Dimensionado de puertas, pasillos y escaleras

El dimensionado de puertas, pasillos y escaleras se realizará según el punto 4 de la sección SI 3 del DB-SI del CTE en el que aparece la siguiente tabla:

Tipo de elemento	Dimensionado
Puertas y pasos	$A \geq P / 200^{(1)} \geq 0,80 \text{ m}^{(2)}$ La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,23 m.
Pasillos y rampas	$A \geq P / 200 \geq 1,00 \text{ m}^{(3)(4)(5)}$
Pasos entre filas de asientos fijos en salas para público tales como cines, teatros, auditorios, etc. ⁽⁶⁾	En filas con salida a pasillo únicamente por uno de sus extremos, $A \geq 30 \text{ cm}$ cuando tengan 7 asientos y 2,5 cm más por cada asiento adicional, hasta un máximo admisible de 12 asientos. En filas con salida a pasillo por sus dos extremos, $A \geq 30 \text{ cm}$ en filas de 14 asientos como máximo y 1,25 cm más por cada asiento adicional. Para 30 asientos o más: $A \geq 50 \text{ cm}^{(7)}$ Cada 25 filas, como máximo, se dispondrá un paso entre filas cuya anchura sea 1,20 m, como mínimo.
Escaleras no protegidas ⁽⁸⁾	
para evacuación descendente	$A \geq P / 160^{(9)}$
para evacuación ascendente	$A \geq P / (160-10h)^{(9)}$
Escaleras protegidas	$E \leq 3 S + 160 A_s^{(9)}$
Pasillos protegidos	$P \leq 3 S + 200 A^{(9)}$
En zonas al aire libre:	
Pasos, pasillos y rampas	$A \geq P / 600^{(10)}$
Escaleras	$A \geq P / 480^{(10)}$

Tabla 4.1. Dimensionado de los elementos de la evacuación.

- Puertas: $A \geq \frac{P}{200} \geq 0,80 \text{ m} \rightarrow A \geq \frac{39}{200} \geq 0,80 \text{ m} \rightarrow A \geq 0,195 \geq 0,80 \text{ m}$
- Pasillos: $A \geq \frac{P}{200} \geq 1 \text{ m} \rightarrow A \geq \frac{39}{200} \geq 1 \text{ m} \rightarrow A \geq 0,195 \geq 1 \text{ m}$
- Escaleras no protegidas: $A \geq \frac{P}{160} \rightarrow A \geq \frac{39}{160} \rightarrow A \geq 0,244 \text{ m}$

Las puertas serán iguales o superiores a 0'8 m. Los pasillos serán iguales o superiores a 1 m. La anchura mínima de las escaleras es la que se establece en DB SUA 1-4.2.2, Tabla 4.1. la cual indica que el ancho será igual o superior a 0,90 m. Las puertas de salida del establecimiento deberán estar perfectamente señalizadas para su correcta evacuación.

3.4. Instalaciones técnicas de servicios de los establecimientos industriales

Las instalaciones de los servicios eléctricos, las instalaciones de energía térmica procedente de combustibles sólidos, líquidos o gaseosos, las instalaciones frigoríficas, las instalaciones de empleo de energía mecánica y las instalaciones de movimiento de materiales, manutención y elevadores de los establecimientos industriales cumplirán los requisitos establecidos por los reglamentos vigentes que específicamente las afectan.

4. REQUISITOS DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES

Todos los aparatos, equipos, sistemas y componentes de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales, así como el diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de sus instalaciones, cumplirán lo preceptuado en el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, y en la Orden de 16 de abril de 1998, sobre normas de procedimiento y desarrollo.



Universidad de Jaén
Escuela Politécnica Superior de Jaén
Departamento de Mecánica de medios continuos
y teoría de estructuras

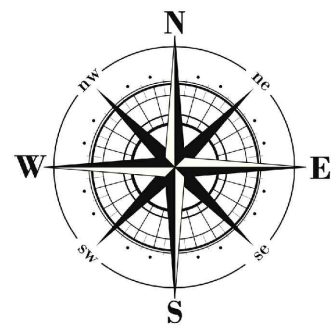
TRABAJO FIN DE GRADO:
CÁLCULO ESTRUCTURAL DE
UNA CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL

PLANOS

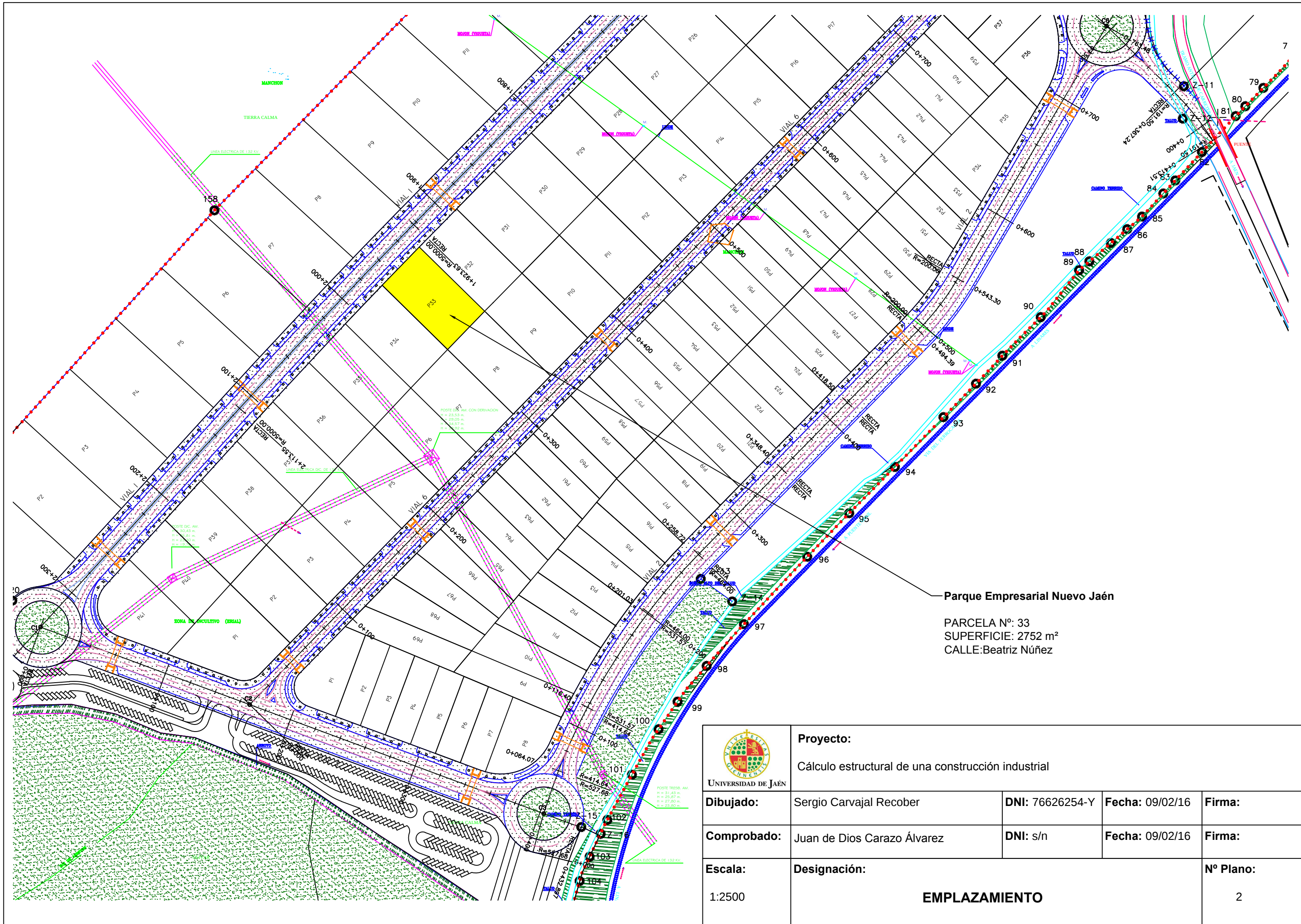
ALUMNO: SERGIO CARVAJAL RECOBER
TUTOR: JUAN DE DIOS CARAZO ÁLVAREZ

ÍNDICE DE PLANOS

1.	SITUACIÓN.....	96
2.	EMPLAZAMIENTO.....	96
3.	REPLANTEO. CUADRO DE SUPERFICIES	96
4.	RECORRIDO DE EVACUACIÓN	96
5.	REPLANTEO DE PILARES.....	96
6.	CIMENTACIÓN	96
7.	ZAPATAS 1	96
8.	ZAPATAS 2	96
9.	PLACAS DE ANCLAJE.....	96
10.	PÓRTICOS 1.....	96
11.	PÓRTICOS 2.....	96
12.	PÓRTICOS 3.....	96
13.	CUBIERTA. ARRIOSTRAMIENTO.....	96
14.	CERRAMIENTOS. ALZADO Y PERFIL	96



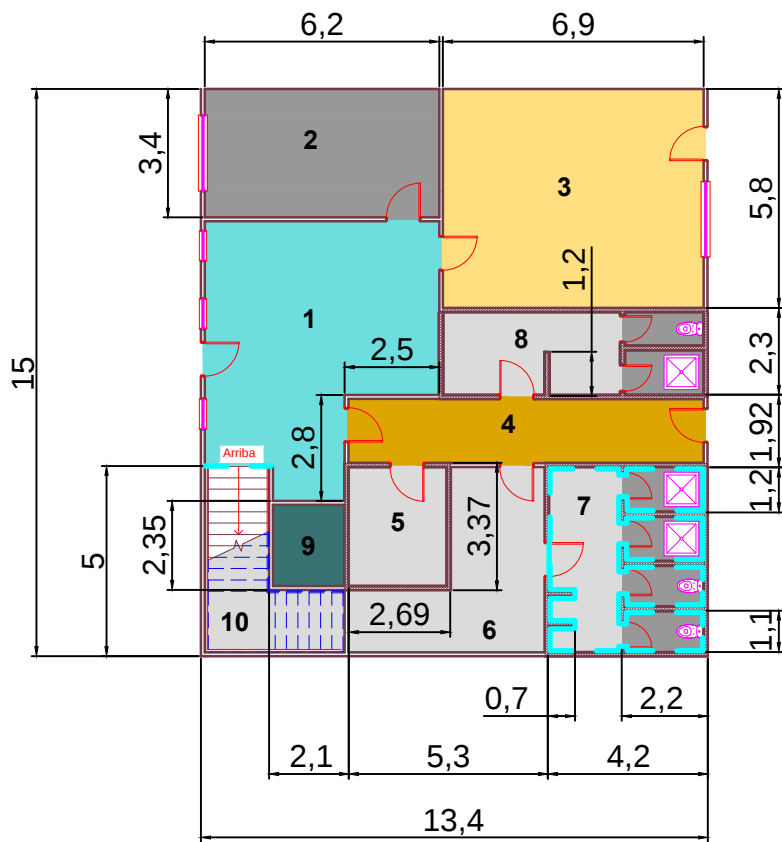
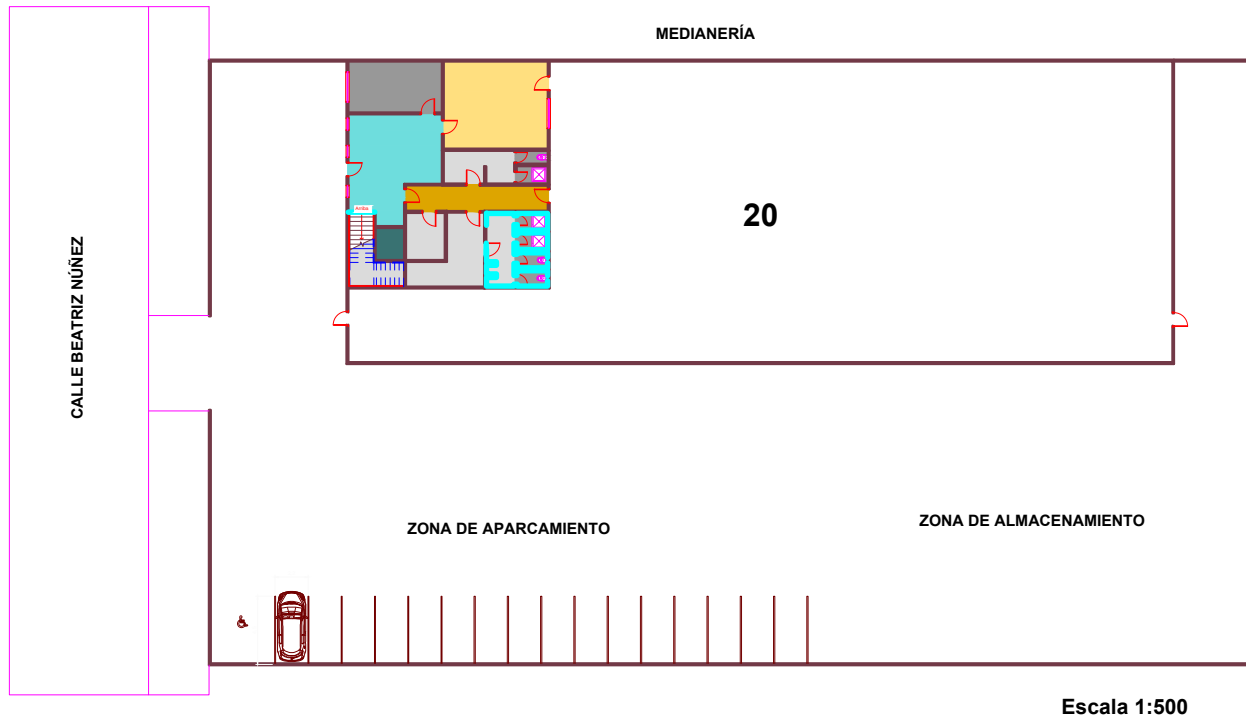
 UNIVERSIDAD DE JAÉN					Proyecto: Cálculo estructural de una construcción industrial			
Dibujado:		Sergio Carvajal Recober		DNI: 76626254-Y	Fecha: 09/02/16	Firma:		
Comprobado:		Juan de Dios Carazo Álvarez		DNI: s/n	Fecha: 09/02/16	Firma:		
Escala: 1:25000		Designación: SITUACIÓN						Nº Plano: 1



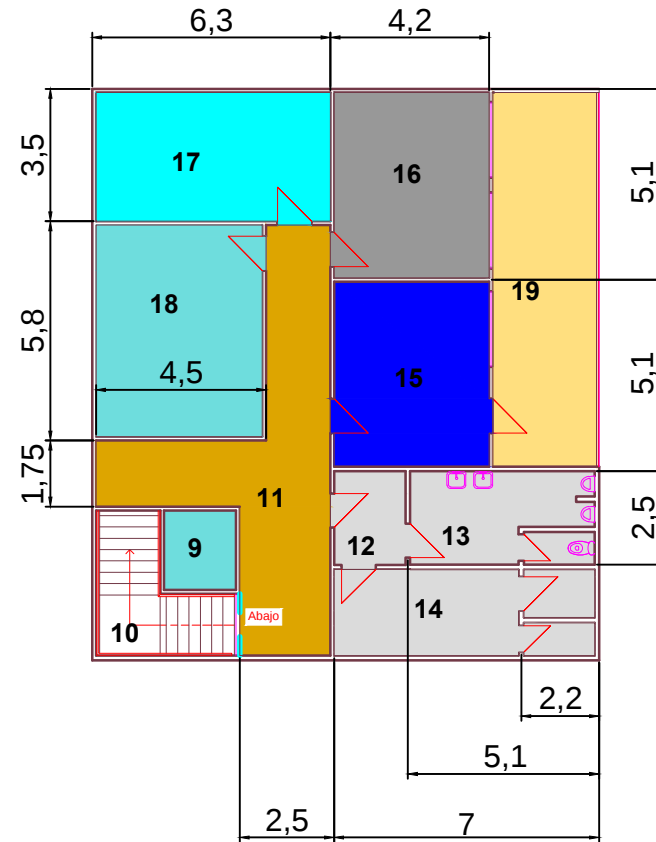
Parque Empresarial Nuevo Jaén

PARCELA N°: 33
SUPERFICIE: 2752 m²
CALLE: Beatriz Núñez

 UNIVERSIDAD DE JAÉN	Proyecto: Cálculo estructural de una construcción industrial			
	Dibujado:	Sergio Carvajal Recober	DNI: 76626254-Y	Fecha: 09/02/16 Firma:
	Comprobado:	Juan de Dios Carazo Álvarez	DNI: s/n	Fecha: 09/02/16 Firma:
	Escala: 1:2500	Designación: EMPLAZAMIENTO		N° Plano: 2



Planta baja

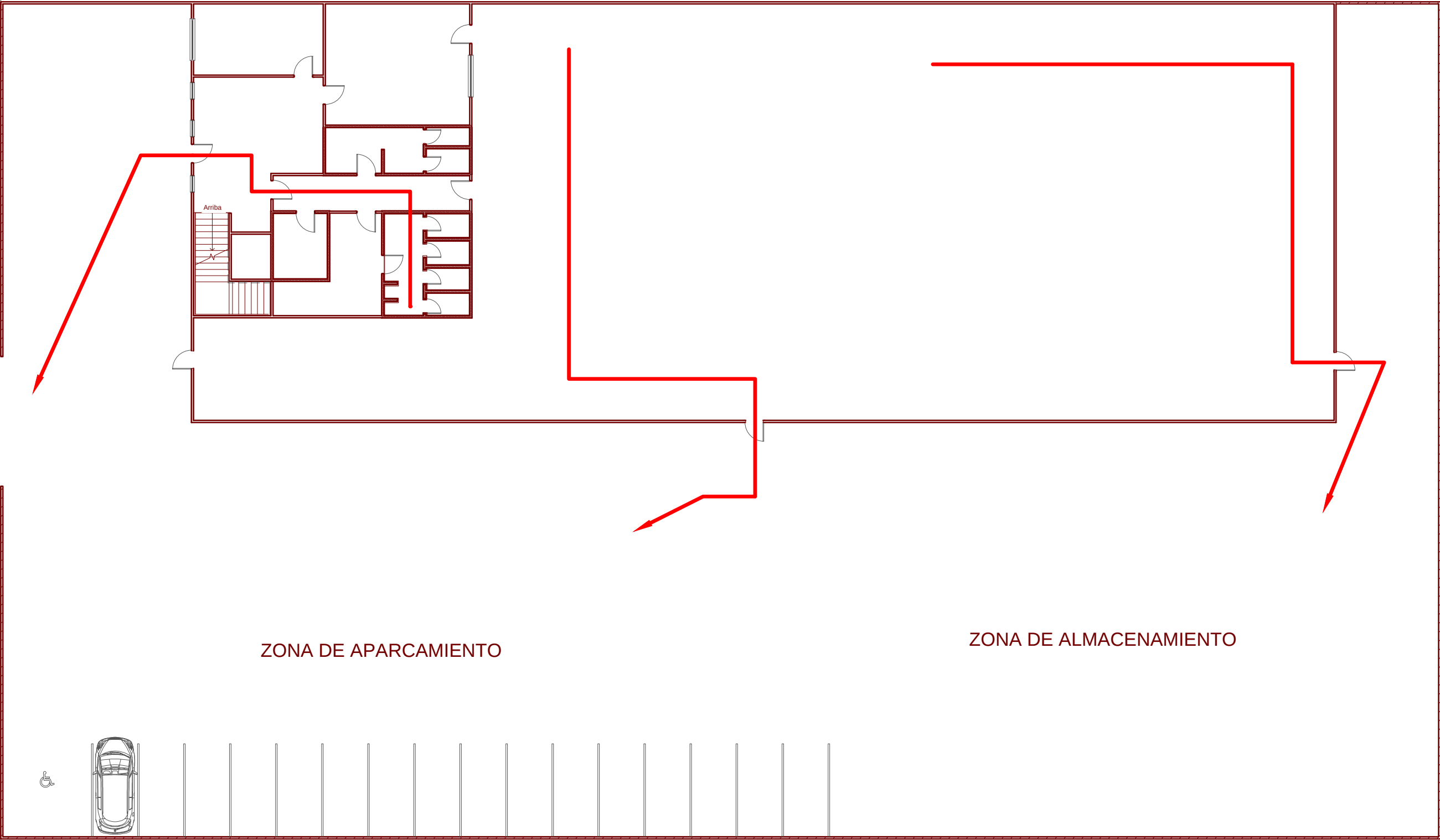


Planta alta

CUADRO DE SUPERFICIES		
Nº	DEPENDENCIA	SUPERFICIE ÚTIL (m²)
1	Recepción y Sala de espera	37.1
2	Sala de Exposiciones	21.1
3	Comedor	39.6
4	Pasillo 1	15.85
5	Aseo minusválidos	8.08
6	Vestuario masculino	16.60
7	Aseo masculino 1	17.12
8	Aseo femenino 1	14.24
9	Ascensor	9.06
10	Escaleras	11.68
11	Pasillo 2	30
12	Distribuidor aseos planta alta	4.69
13	Aseo masculino 2	11.59
14	Aseo femenino 2	15.09
15	Despacho 1	20.1
16	Despacho 2	20.1
17	Despacho 3	21.1
18	Sala de reuniones	24.6
19	Terraza	27.2
20	Fábrica	885

 UNIVERSIDAD DE JAÉN	Proyecto: Cálculo estructural de una construcción industrial			
	Dibujado:	Sergio Carvajal Recober	DNI: 76626254-Y	Fecha: 09/02/16 Firma:
	Comprobado:	Juan de Dios Carazo Álvarez	DNI: s/n	Fecha: 09/02/16 Firma:
	Escala: 1:200	Designación: REPLANTEO		
				Nº Plano: 3

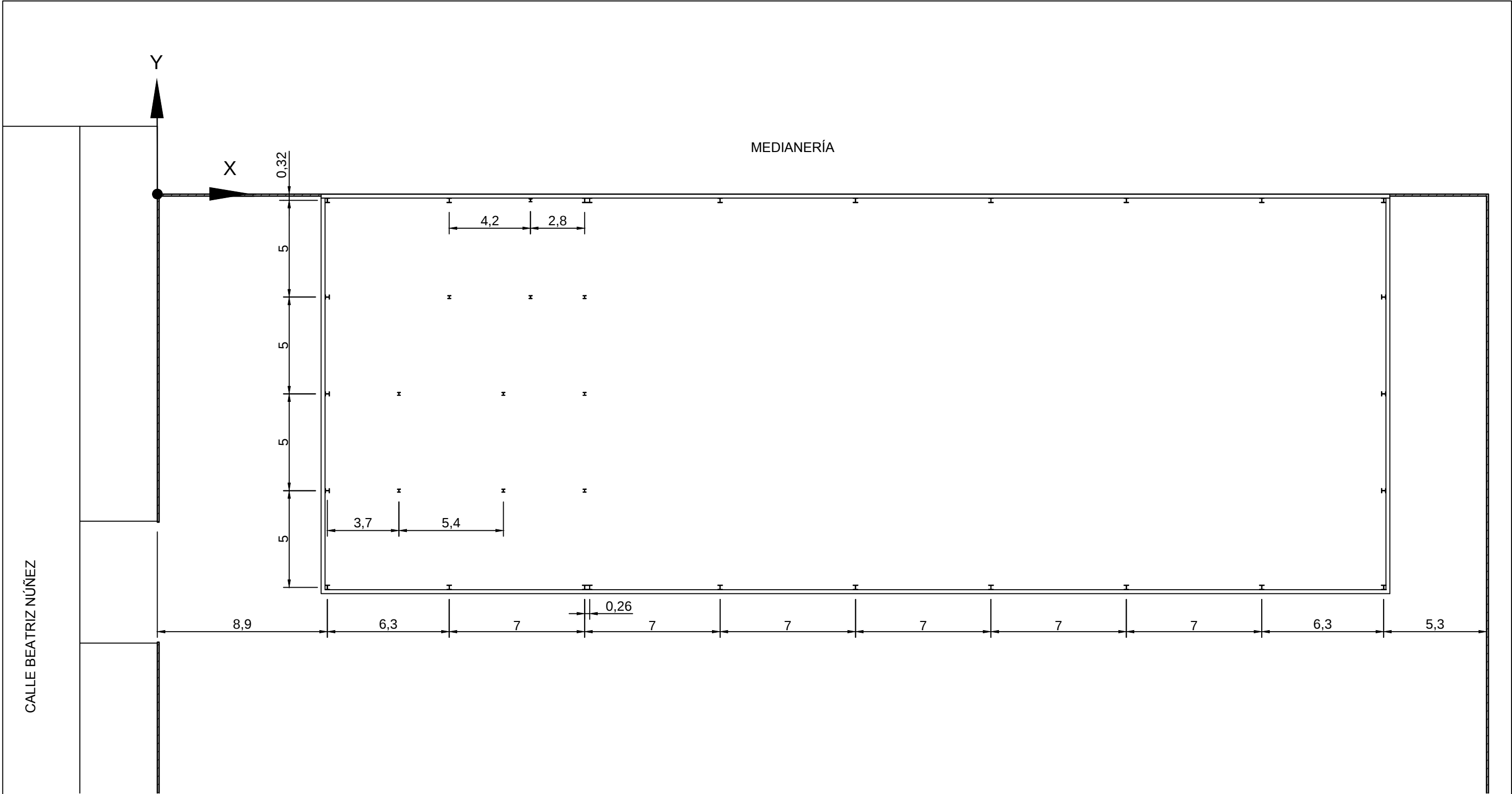
MEDIANERÍA



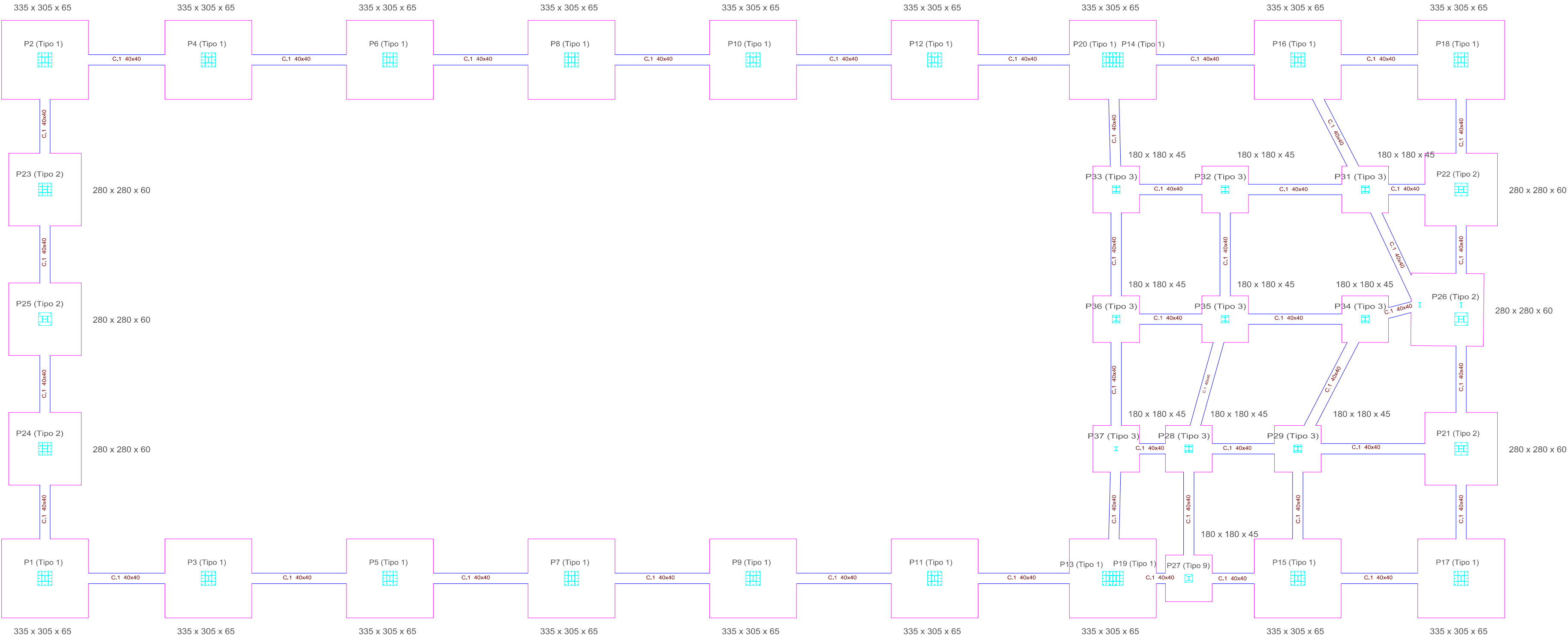
ZONA DE APARCAMIENTO

ZONA DE ALMACENAMIENTO

 UNIVERSIDAD DE JAÉN Proyecto: Cálculo estructural de una construcción industrial				
Dibujado:	Sergio Carvajal Recober	DNI: 76626254-Y	Fecha: 09/02/16	Firma:
Comprobado:	Juan de Dios Carazo Álvarez	DNI: s/n	Fecha: 09/02/16	Firma:
Escala: 1:200	Designación: RECORRIDOS DE EVACUACIÓN			Nº Plano: 4



 UNIVERSIDAD DE JAÉN	Proyecto: Cálculo estructural de una construcción industrial			
	Dibujado:	Sergio Carvajal Recober	DNI: 76626254-Y	Fecha: 09/02/16 Firma:
	Comprobado:	Juan de Dios Carazo Álvarez	DNI: s/n	Fecha: 09/02/16 Firma:
	Escala: 1:200	Designación: REPLANTEO DE PILARES		Nº Plano: 5



CUADRO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN						
Referencias	Dimensiones (cm)	Canto (cm)	Armado inf. X	Armado inf. Y	Armado sup. X	Armado sup. Y
(P13 - P19), (P14 - P20), P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11, P12, P15, P16, P17 y P18 TIPO 1	335x305	65	18Ø12c/17	19Ø12c/17	18Ø12c/17	19Ø12c/17
(P26 - N301 - N303), P21, P22, P23, P24 y P25 TIPO 2	280x280	60	15Ø12c/18	15Ø12c/18	15Ø12c/18	15Ø12c/18
P27, P28, P29, P31, P32, P33, P34, P35, P36 y P37 TIPO 3	180x180	45	7Ø12c/25	7Ø12c/25	7Ø12c/25	7Ø12c/25

Cuadro de arranques		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
P13, P19, P14, P20, P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11, P12, P15, P16, P17 y P18	8 Pernos Ø 25	Placa base (550x550x35)
P26 y P25	4 Pernos Ø 25	Placa base (500x500x18)
P21 y P22	8 Pernos Ø 20	Placa base (500x500x18)
P23 y P24	8 Pernos Ø 20	Placa base (500x500x25)
P27, P28, P29, P31, P32, P33, P34, P35 y P36	4 Pernos Ø 14	Placa base (300x300x15)

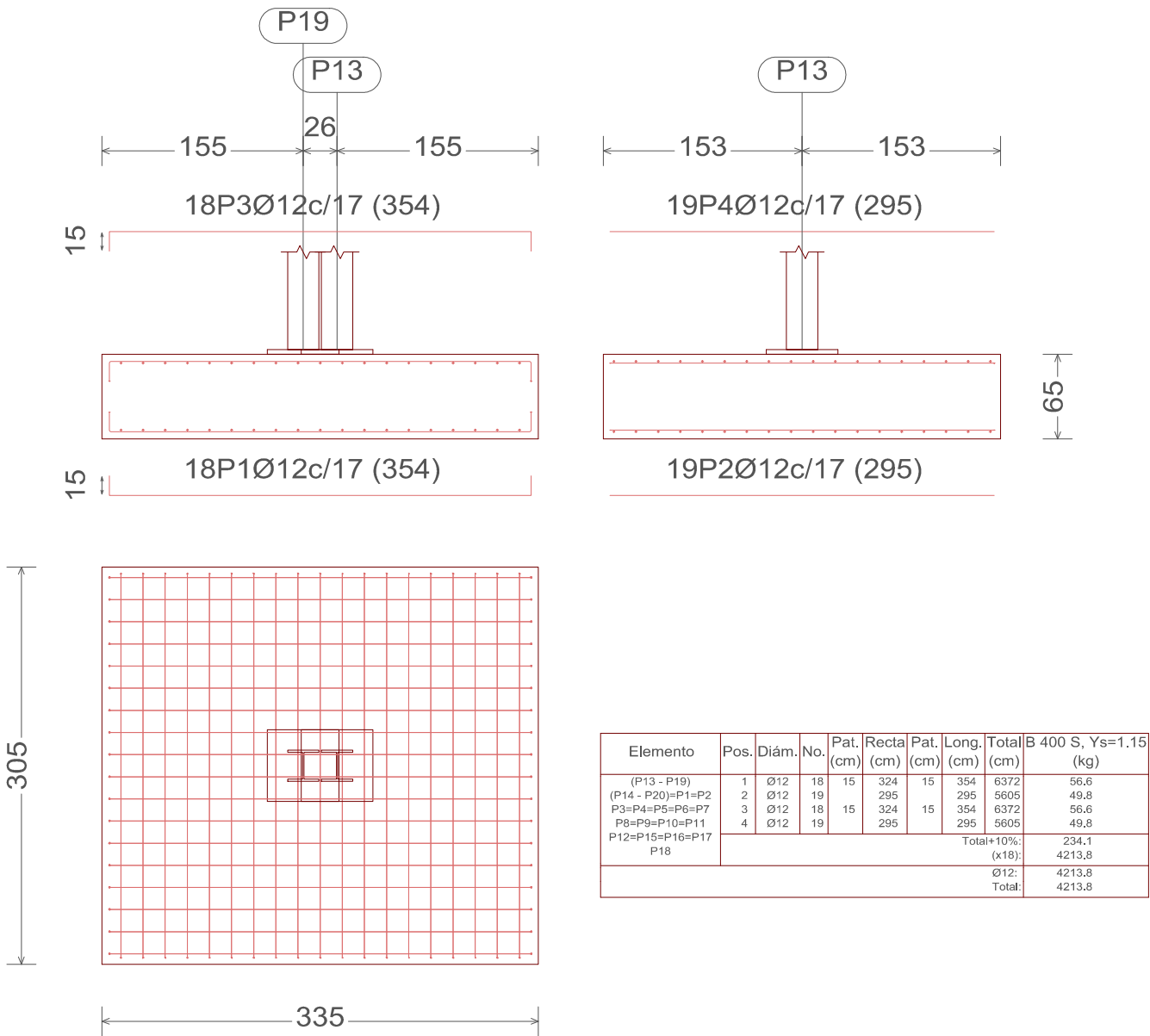
Resumen Acero Elemento, Viga y Placa de anclaje		Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 400 S, Ys=1.15	Ø8	611.8	266	6897
	Ø12	6789.6	6631	

CUADRO DE VIGAS DE ATADO	
	C.1 Arm. sup.: 2Ø12 Arm. inf.: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

	Proyecto: Cálculo estructural de una construcción industrial			
	Dibujado:	Sergio Carvajal Recober	DNI: 76626254-Y	Fecha: 09/02/16 Firma:
	Comprobado:	Juan de Dios Carazo Álvarez	DNI: s/n	Fecha: 09/02/16 Firma:
	Escala: 1:125	Designación: CIMENTACIÓN		
				Nº Plano: 6

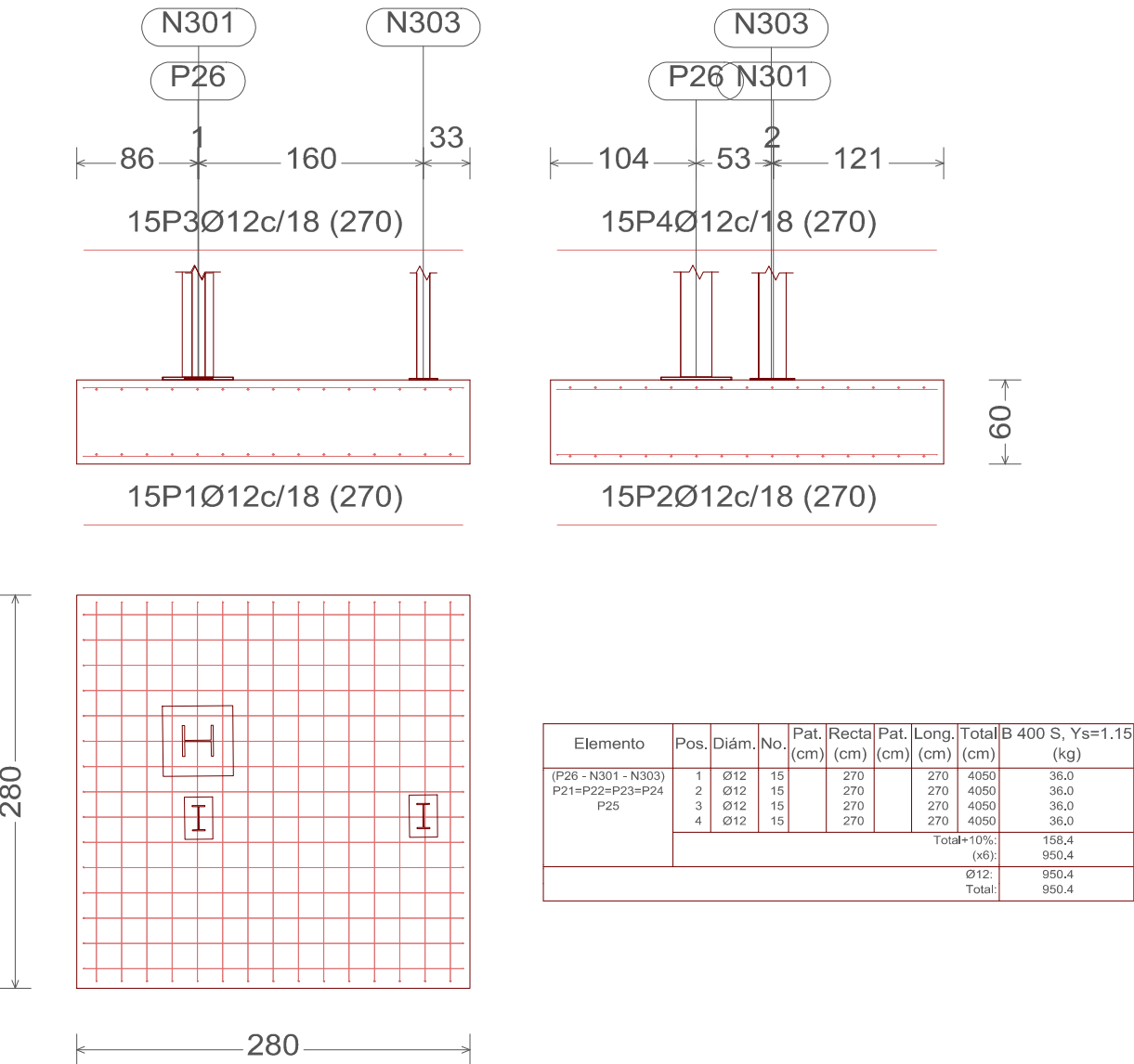
ZAPATAS TIPO 1

(P13 - P19), (P14 - P20), P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11, P12, P15, P16, P17 y P18



ZAPATAS TIPO 2

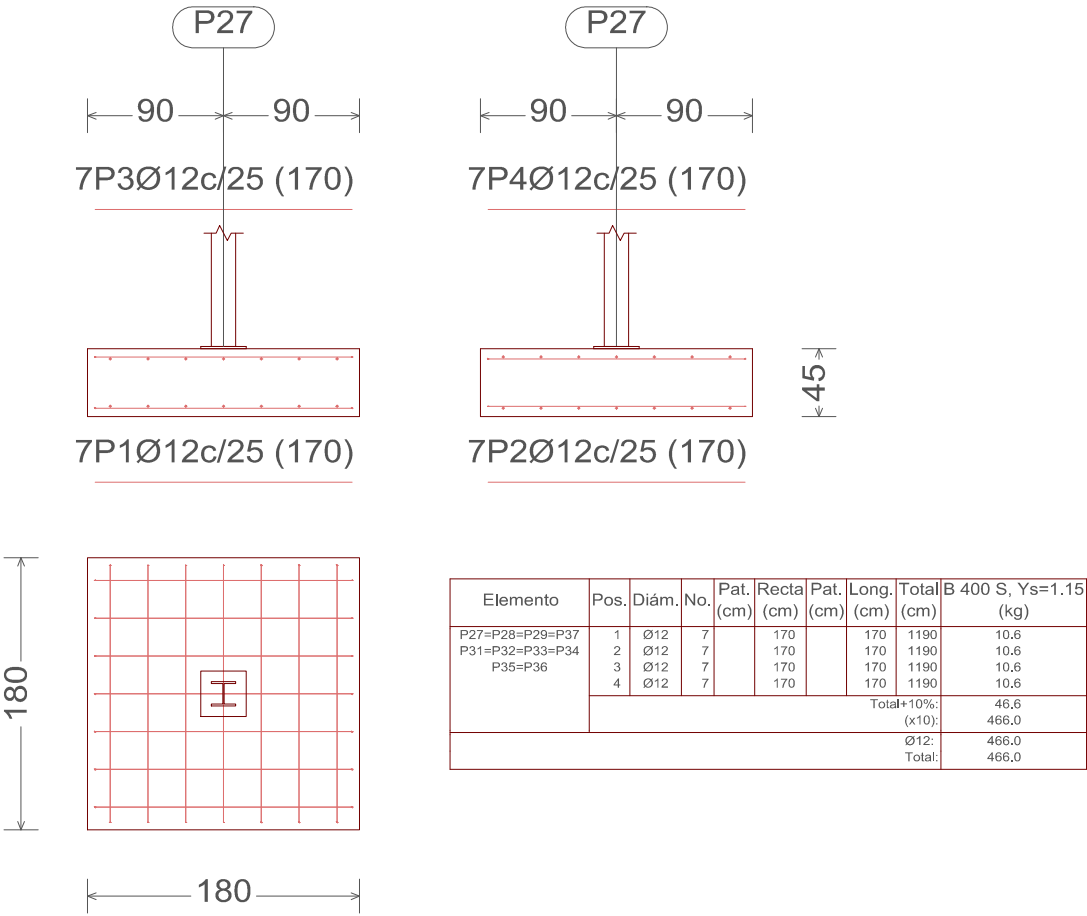
(P26 - N301 - N303), P21, P22, P23, P24 y P25



 UNIVERSIDAD DE JAÉN	Proyecto: Cálculo estructural de una construcción industrial			
	Dibujado:	Sergio Carvajal Recober	DNI: 76626254-Y	Fecha: 09/02/16
	Comprobado:	Juan de Dios Carazo Álvarez	DNI: s/n	Fecha: 09/02/16
Escala: 1:50	Designación: ZAPATAS 1			Nº Plano: 7

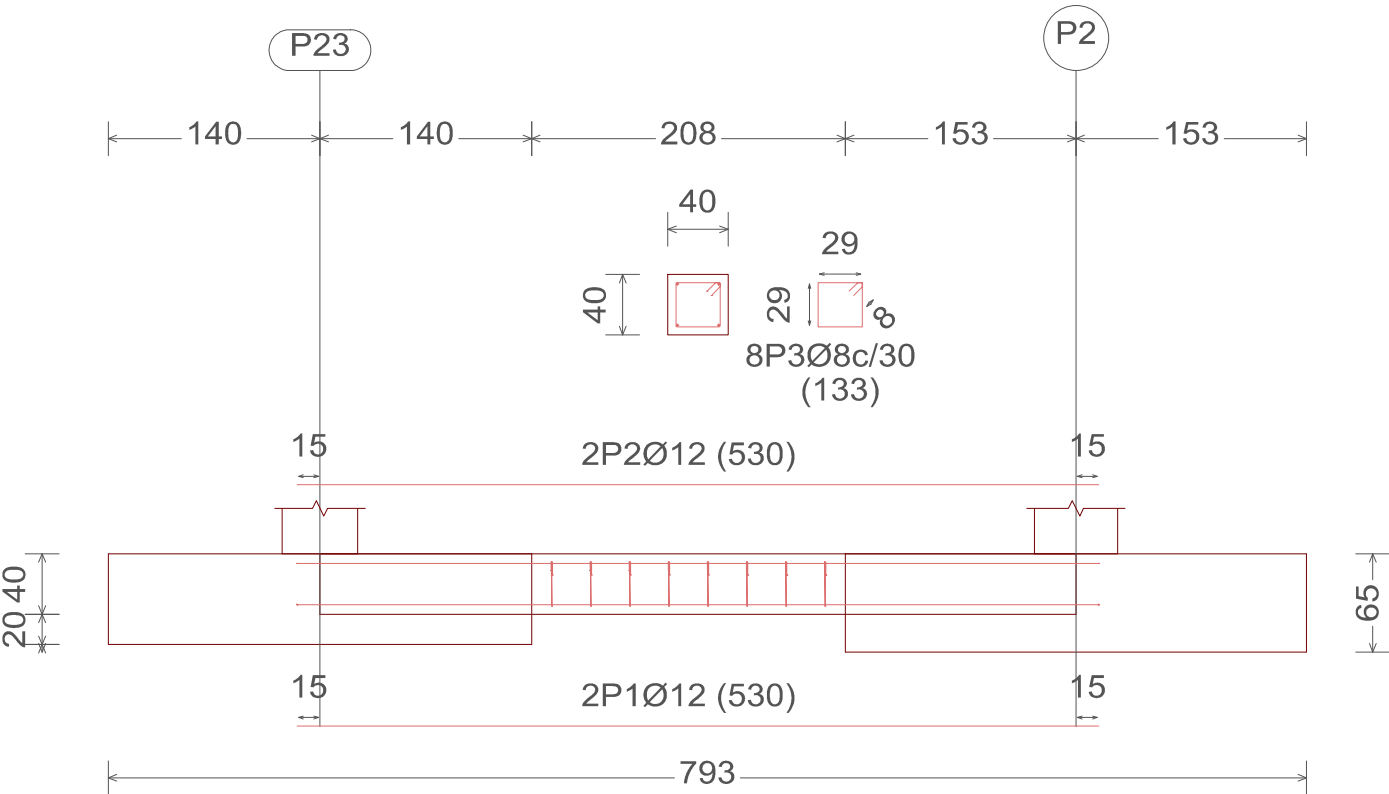
ZAPATAS TIPO 3

P27, P28, P29, P37, P31, P32, P33, P34, P35 y P36

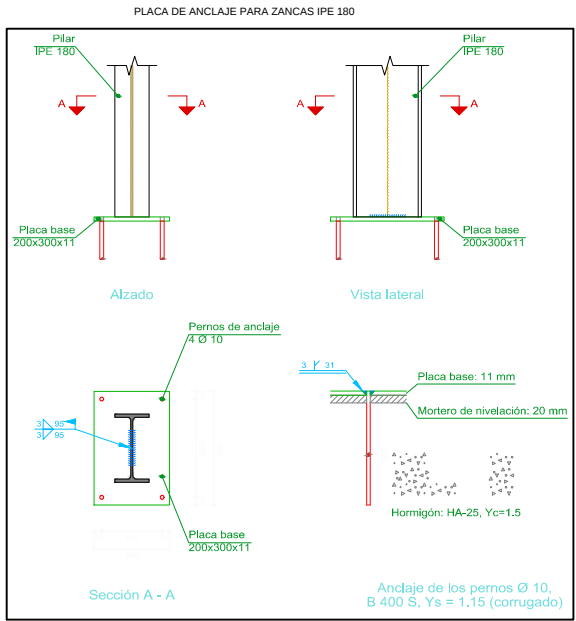
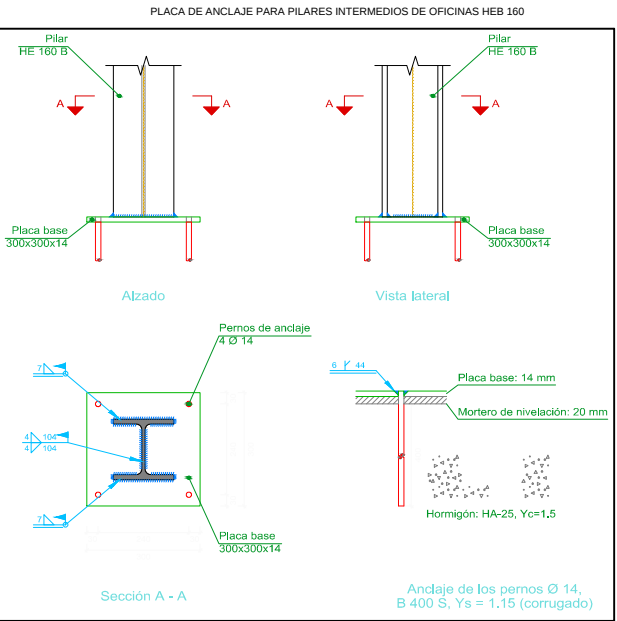
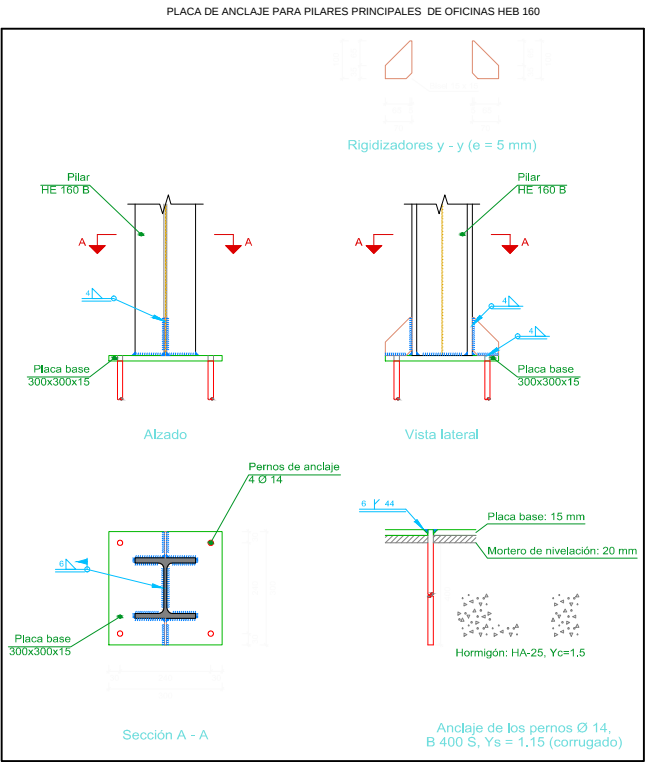
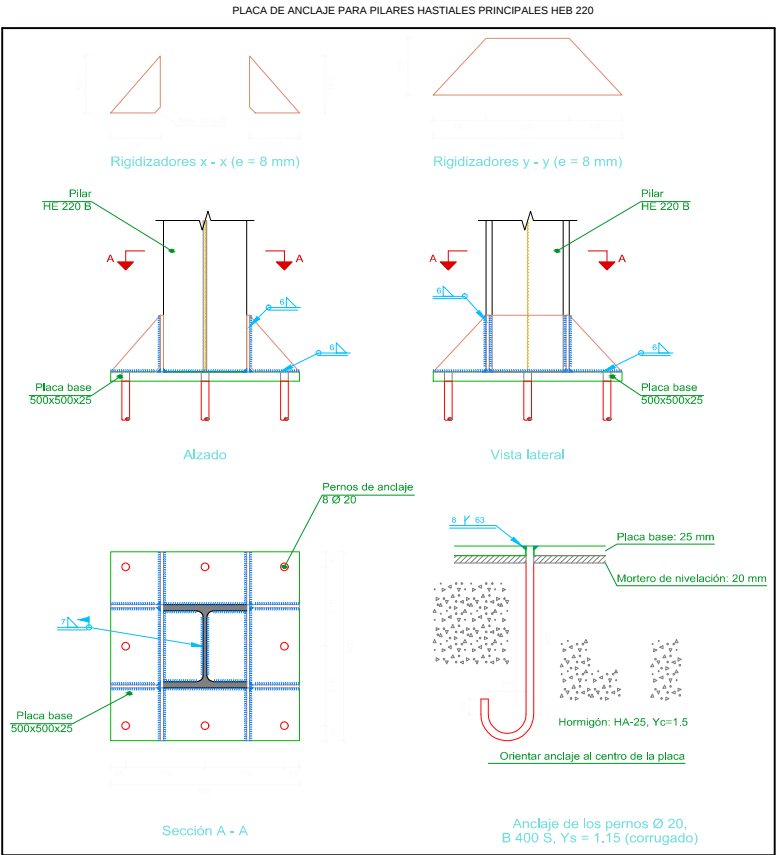
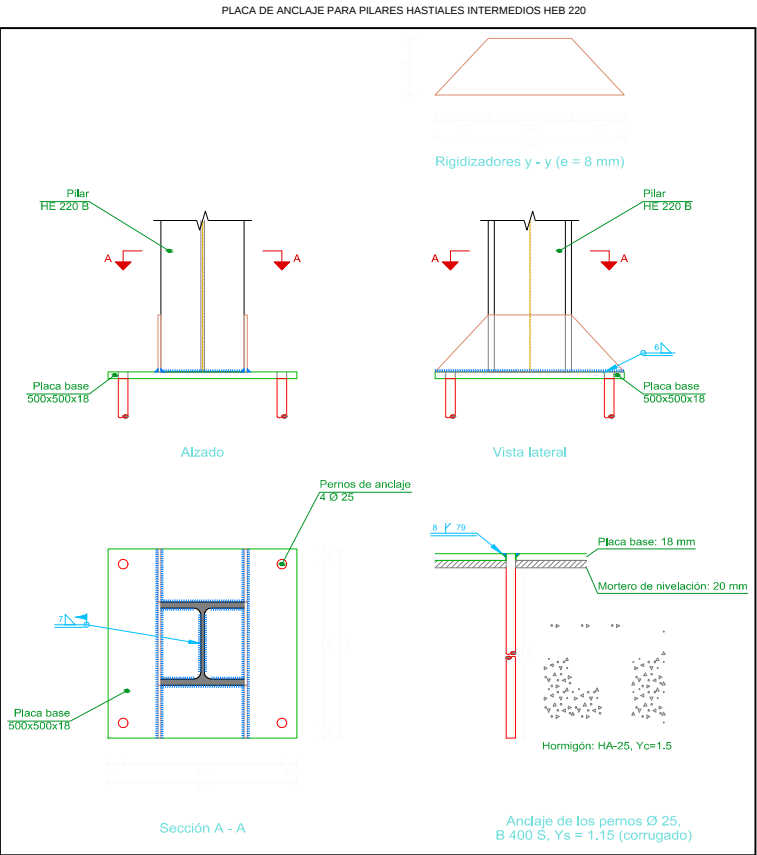
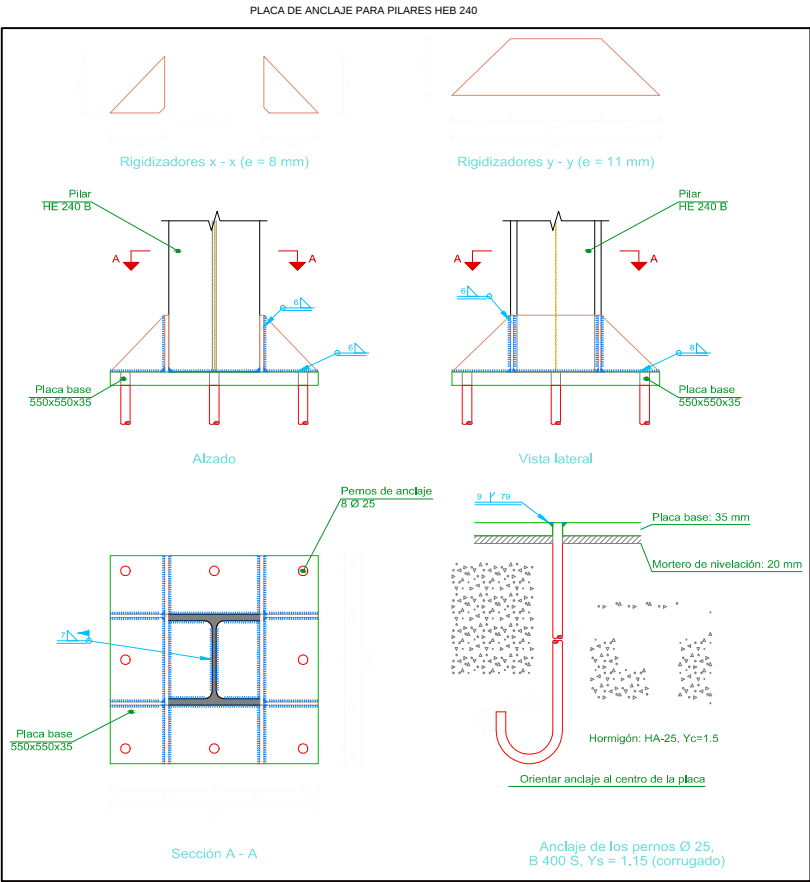


ZUNCHOS

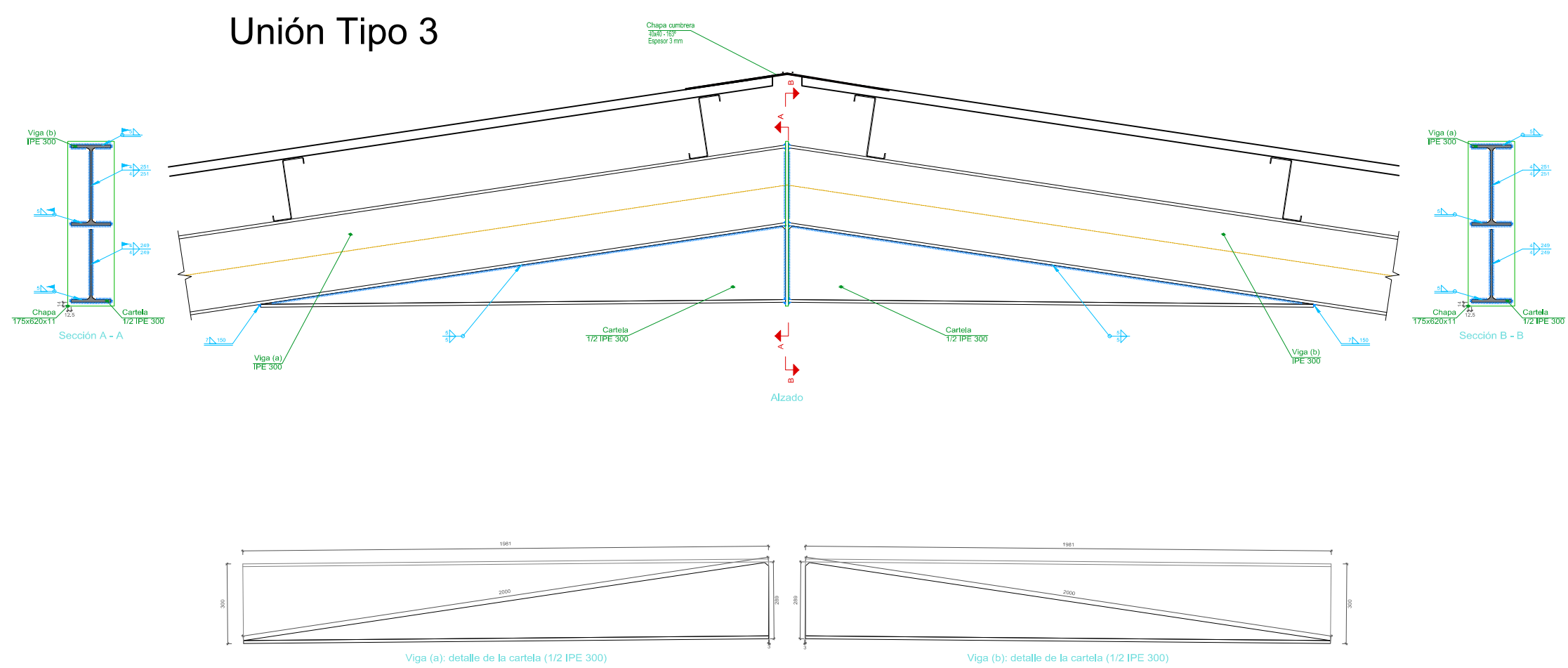
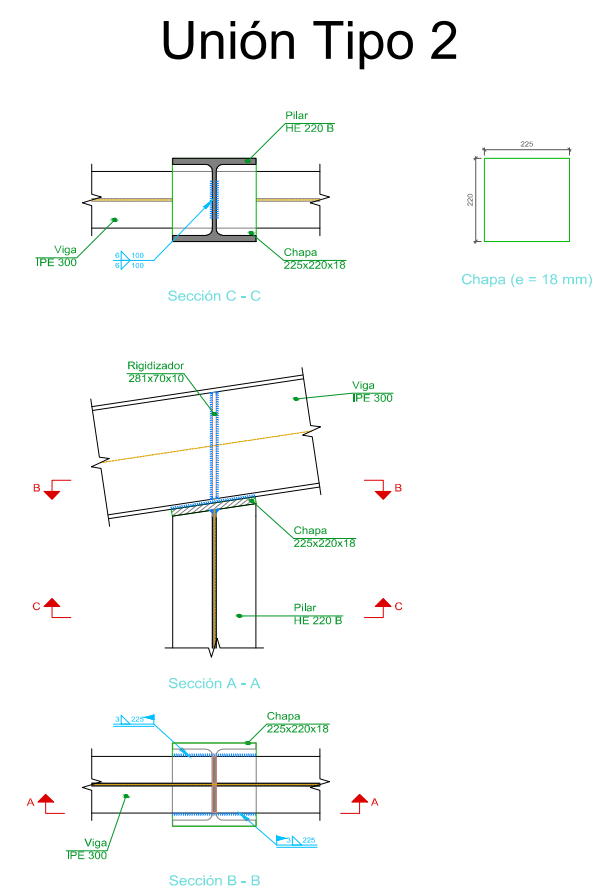
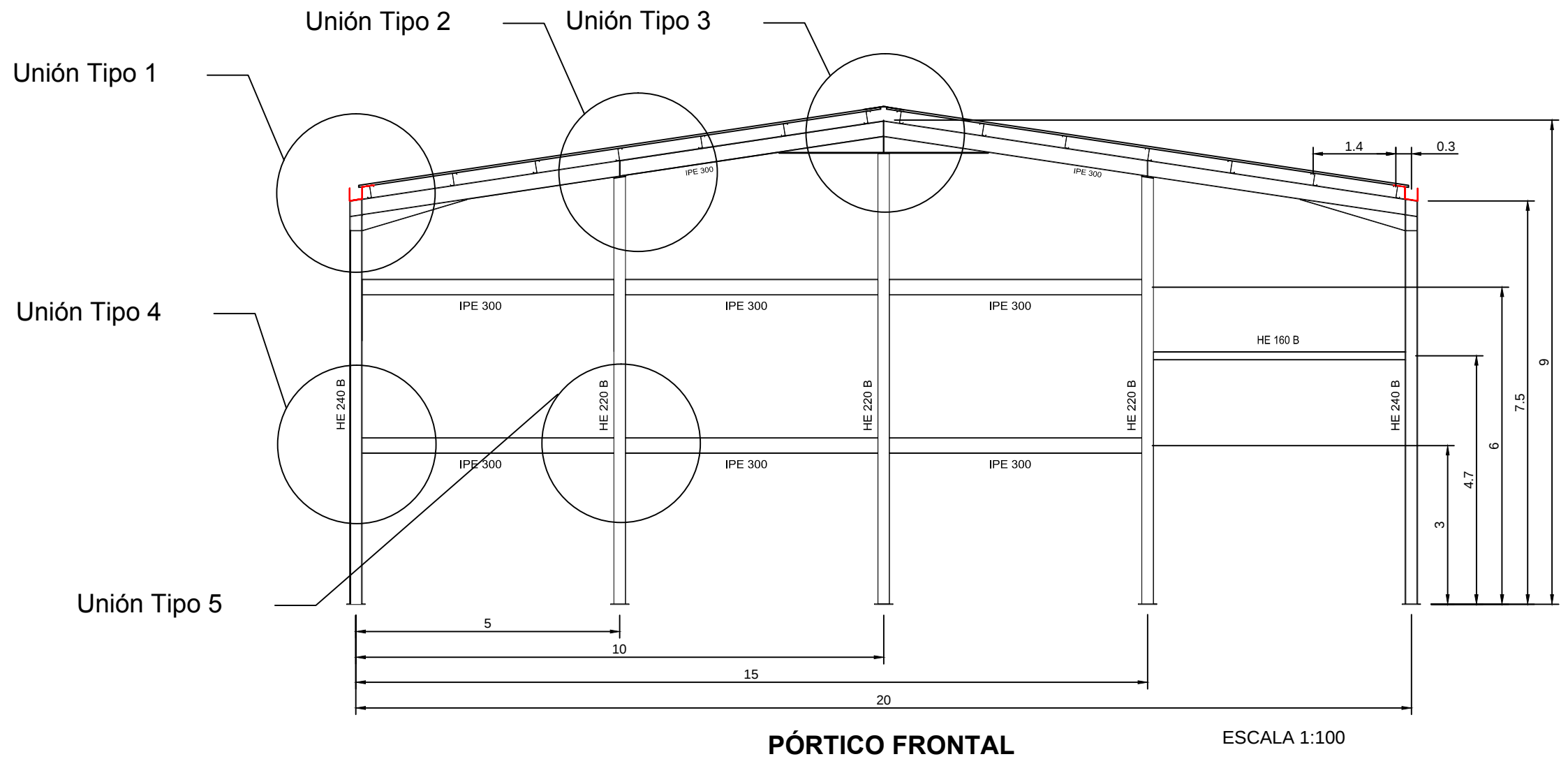
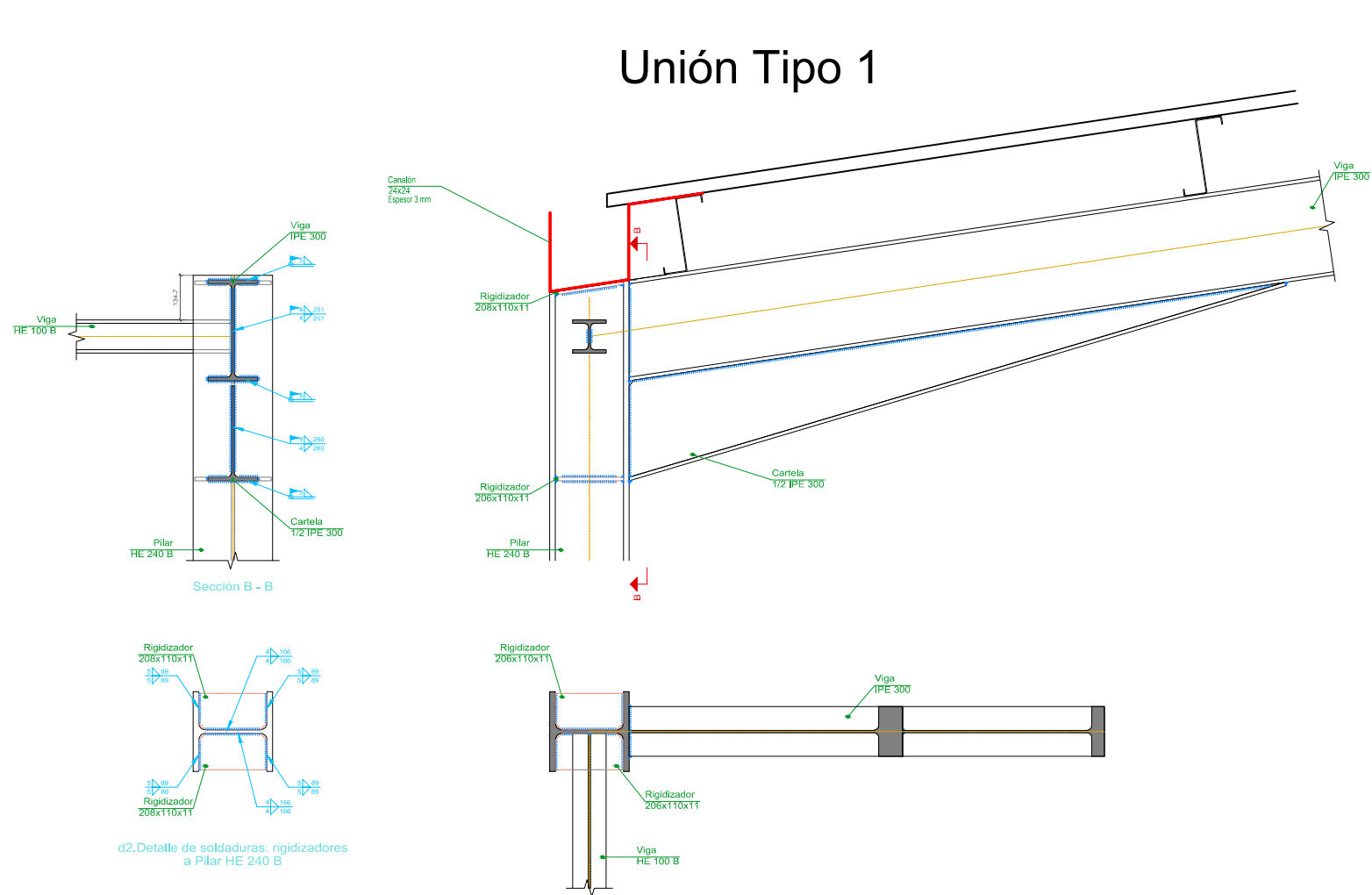
C.1 [P23-P2], C.1 [P29-P15], C.1 [P36-P33], C.1 [P22-P18], C.1 [P24-P1], C.1 [P36-P37], C.1 [P21-P17], C.1 [P25-P24], C.1 [P28-P27], C.1 [P35-P32] y C.1 [P25-P23]



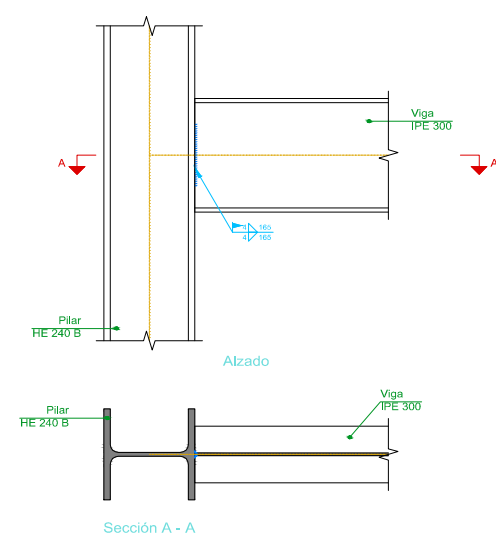
 UNIVERSIDAD DE JAÉN	Proyecto: Cálculo estructural de una construcción industrial			
	Dibujado:	Sergio Carvajal Recober	DNI: 76626254-Y	Fecha: 09/02/16 Firma:
	Comprobado:	Juan de Dios Carazo Álvarez	DNI: s/n	Fecha: 09/02/16 Firma:
	Escala: 1:50	Designación: ZAPATAS 2		Nº Plano: 8



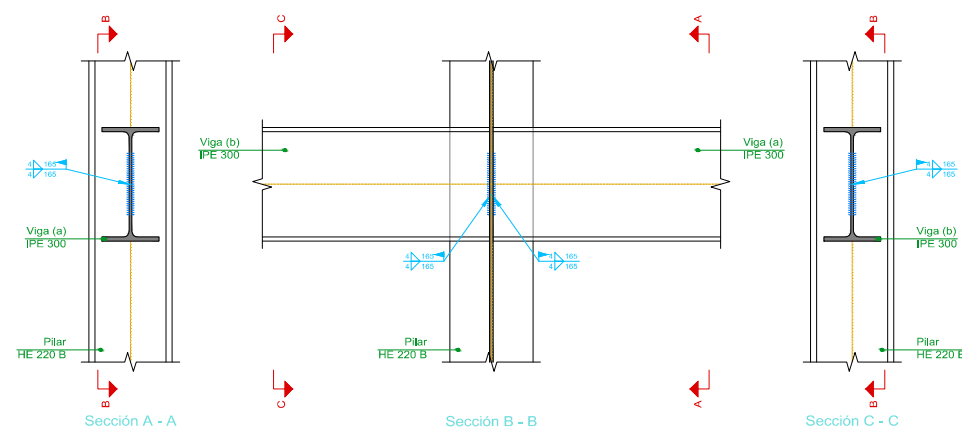
 UNIVERSIDAD DE JAÉN	Proyecto:			
	Cálculo estructural de una construcción industrial			
	Dibujado:	Sergio Carvajal Recober	DNI: 76626254-Y	Fecha: 09/02/16 Firma:
	Comprobado:	Juan de Dios Carazo Álvarez	DNI: s/n	Fecha: 09/02/16 Firma:
Escala:	Designación:			Nº Plano:
1:20	PLACAS DE ANCLAJE			9



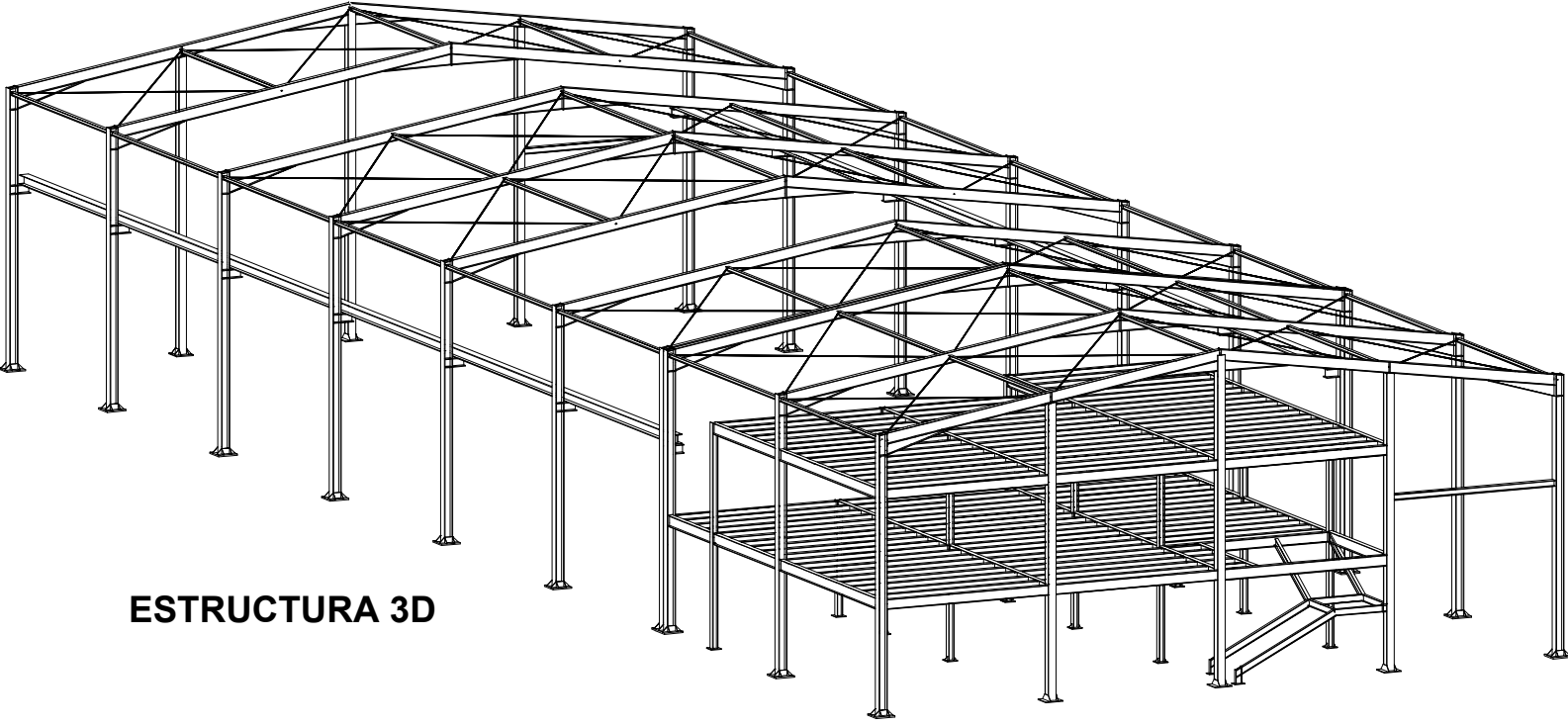
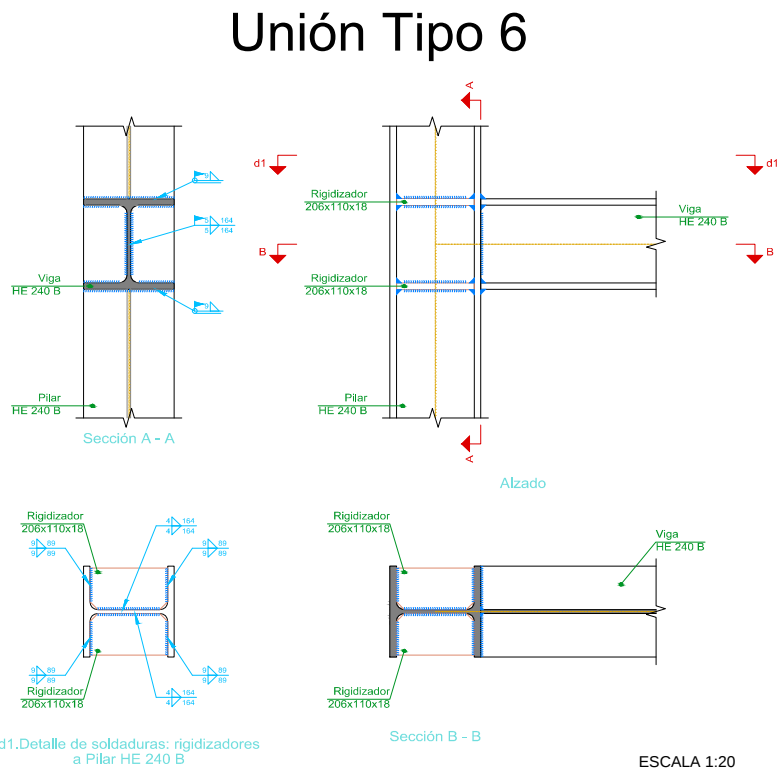
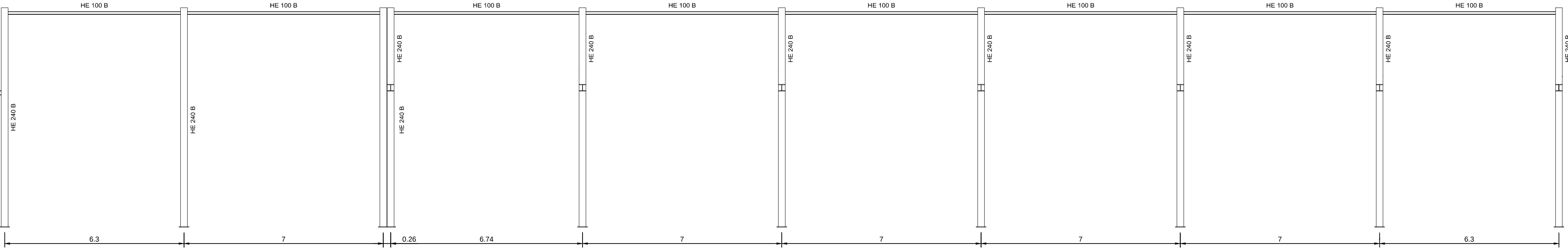
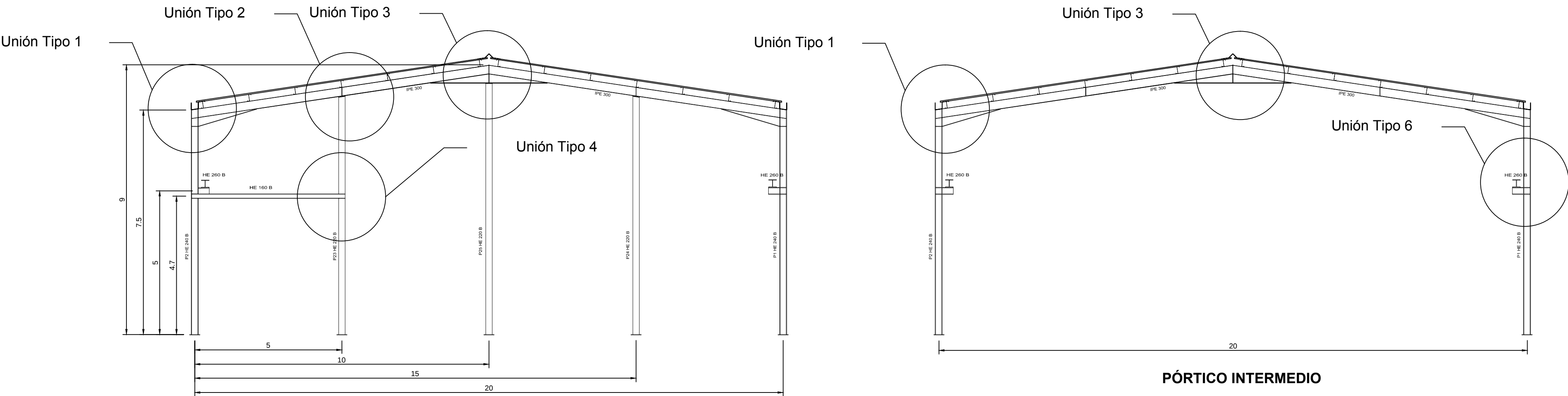
Unión Tipo 4



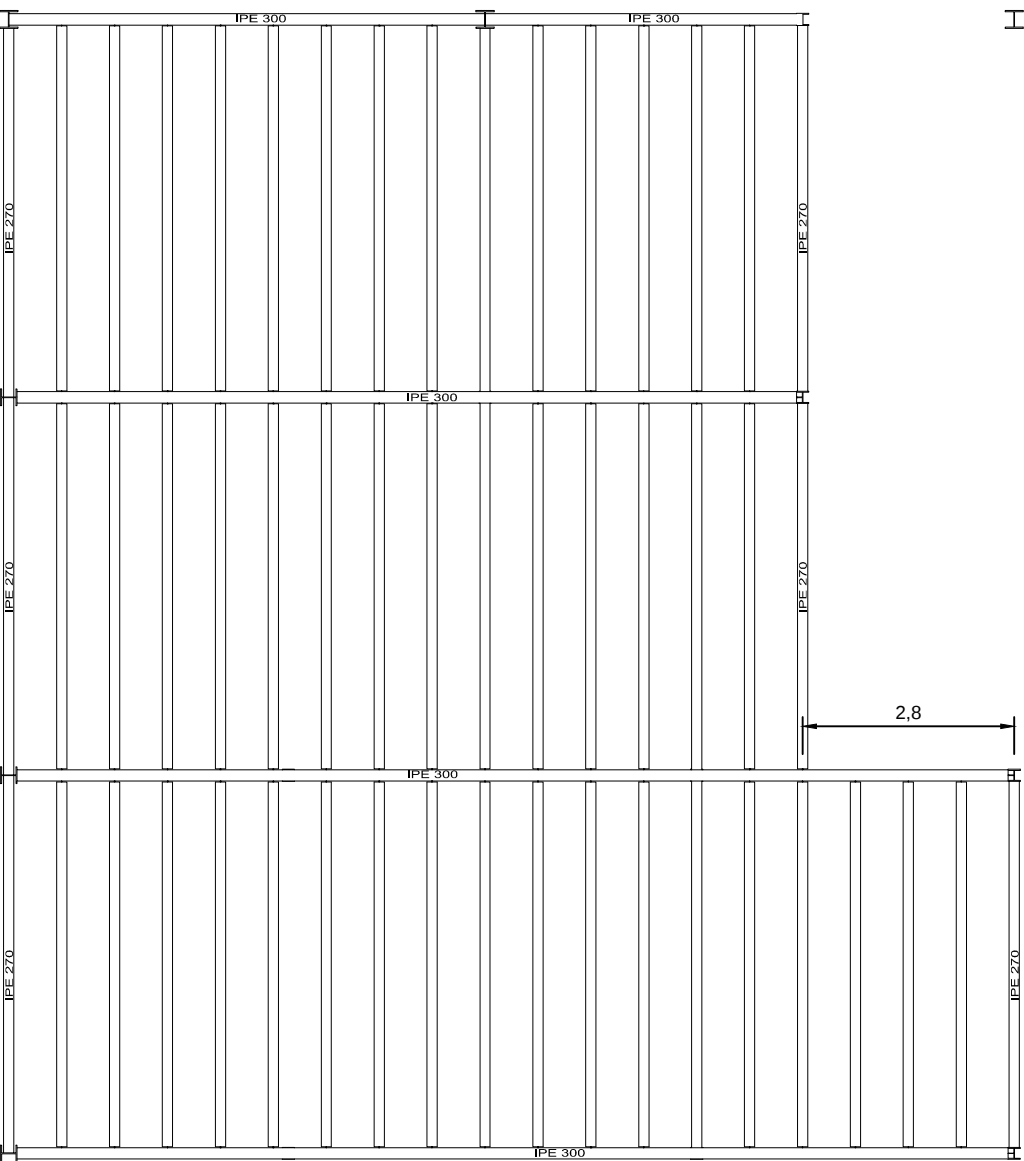
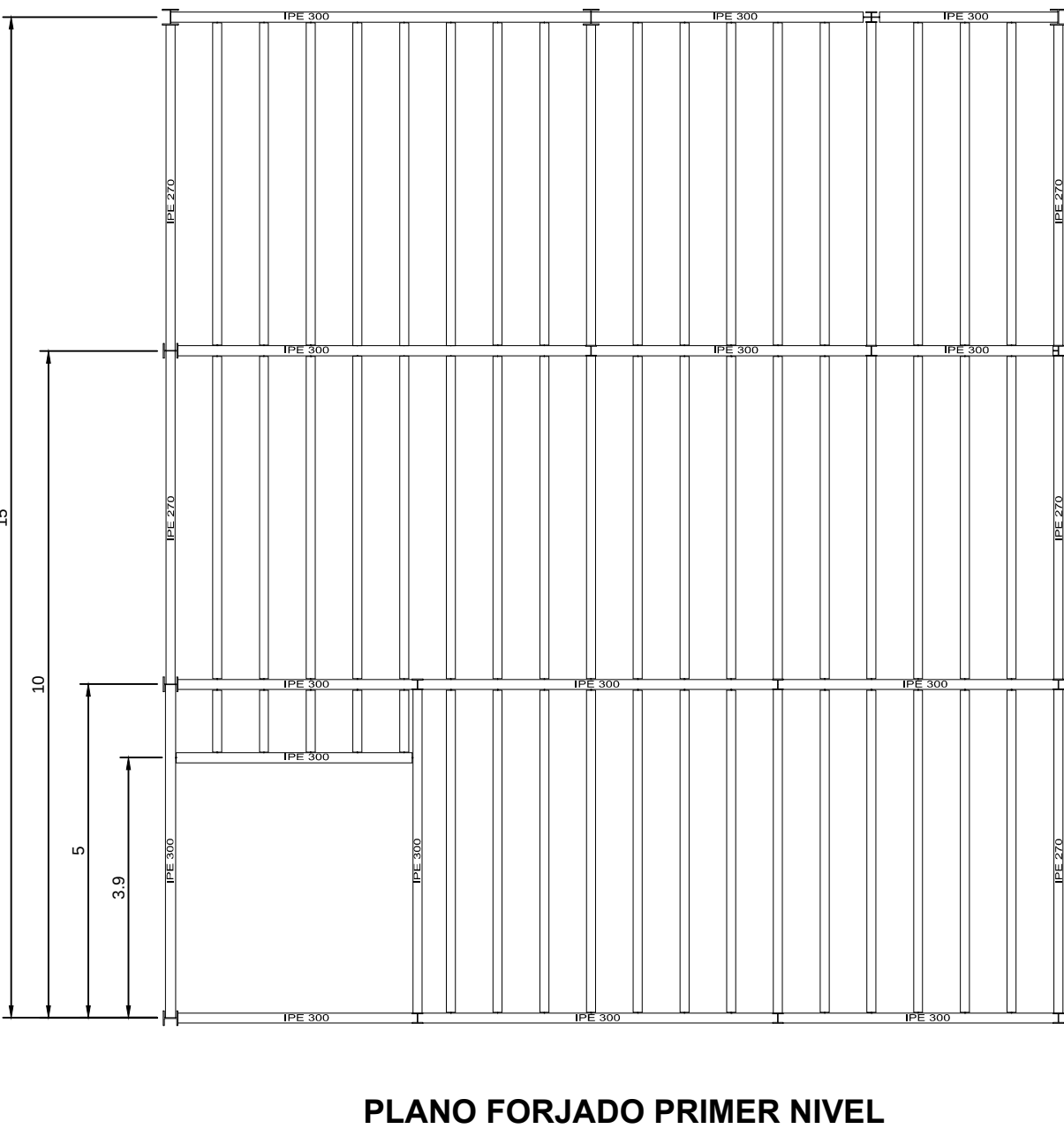
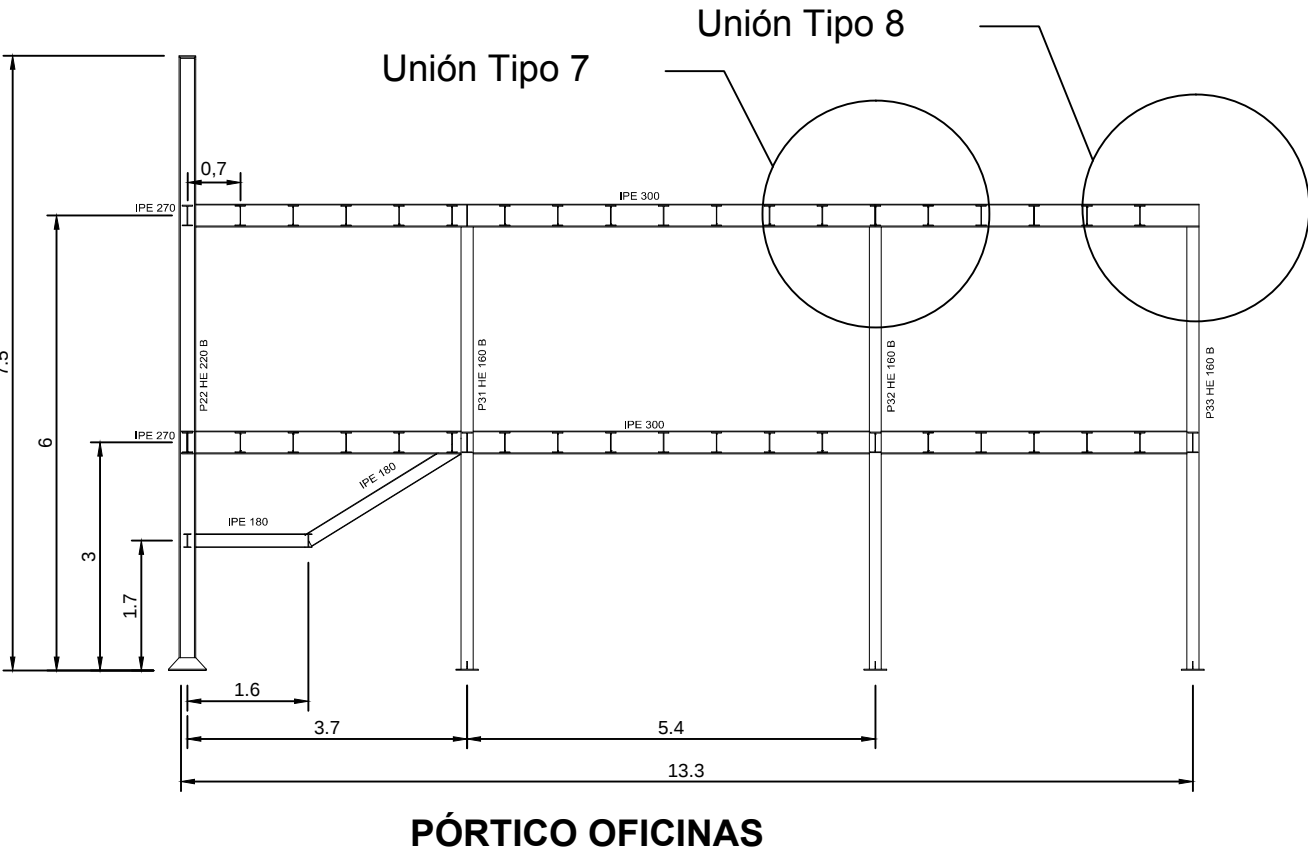
Unión Tipo 5



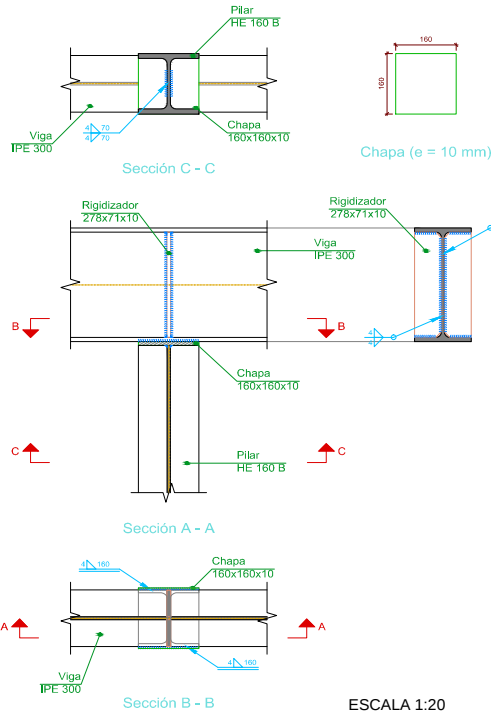
 UNIVERSIDAD DE JAÉN	Proyecto: Cálculo estructural de una construcción industrial			
	Dibujado:	Sergio Carvajal Recober	DNI: 76626254-Y	Fecha: 09/02/16
	Comprobado:	Juan de Dios Carazo Álvarez	DNI: s/n	Fecha: 09/02/16
	Escala: 1:20	Designación: PÓRTICOS 1		
				Nº Plano: 10



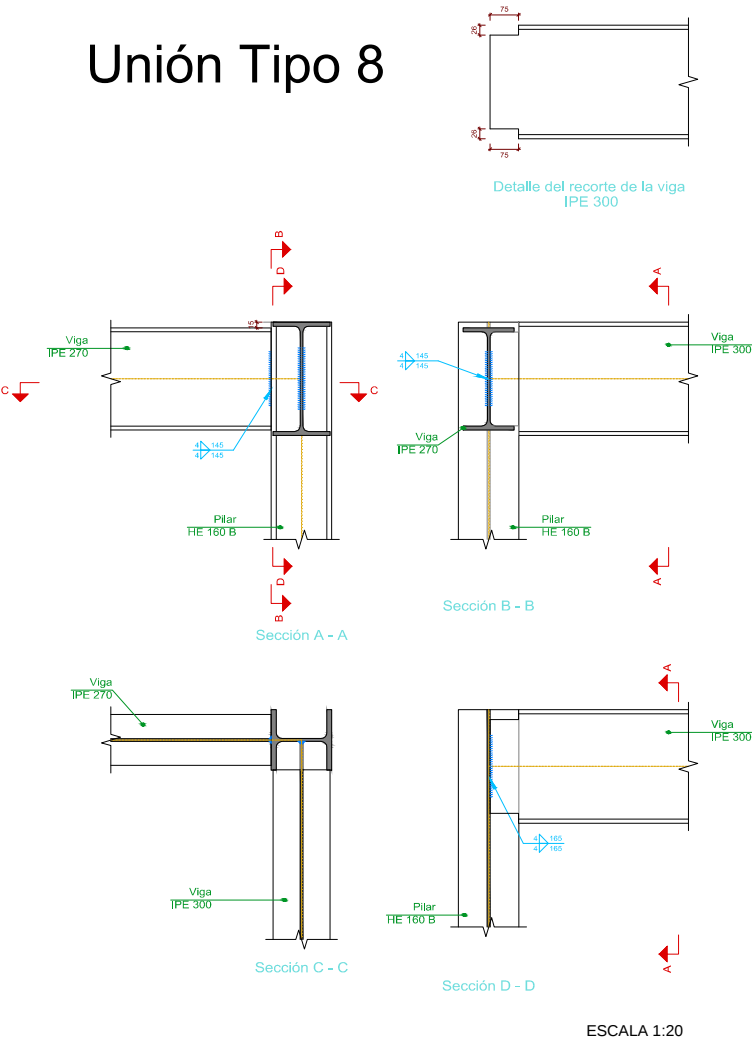
 UNIVERSIDAD DE JAÉN	Proyecto: Cálculo estructural de una construcción industrial			
	Dibujado:	Sergio Carvajal Recober	DNI: 76626254-Y	Fecha: 09/02/16
	Comprobado:	Juan de Dios Carazo Álvarez	DNI: s/n	Fecha: 09/02/16
	Escala:	Designación: PÓRTICOS 2		
1:100				Nº Plano: 11



Unión Tipo 7

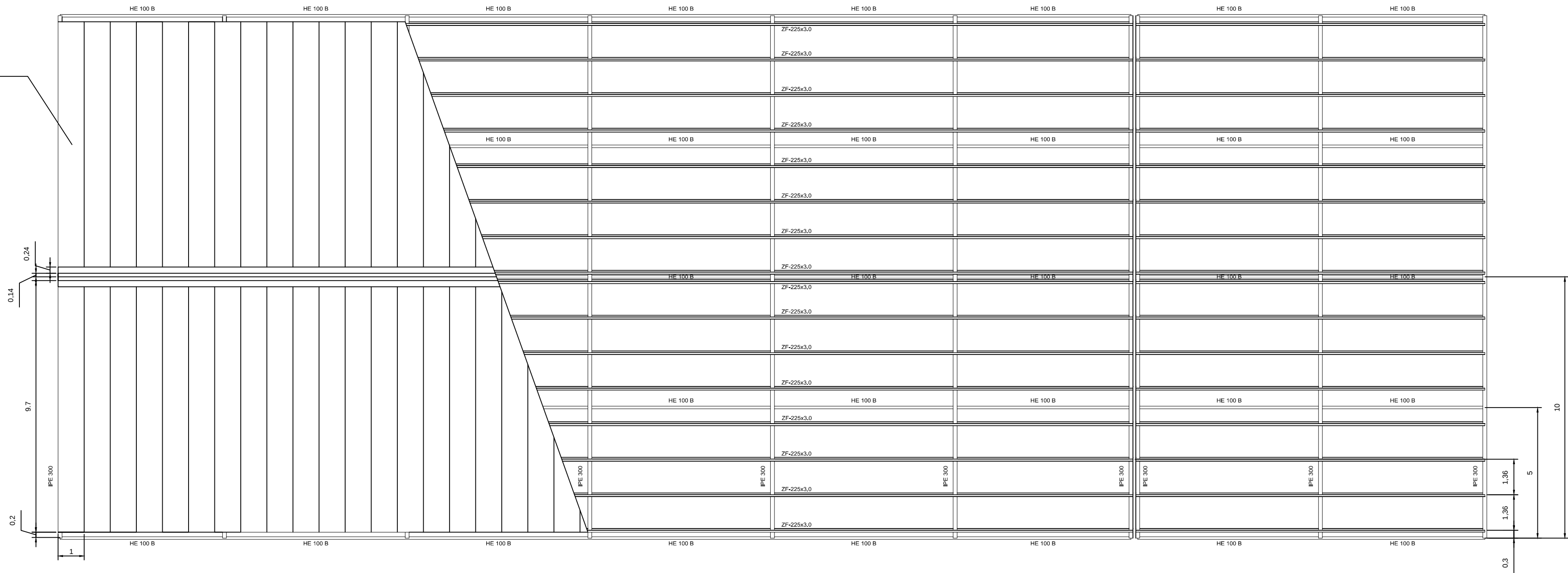


Unión Tipo 8

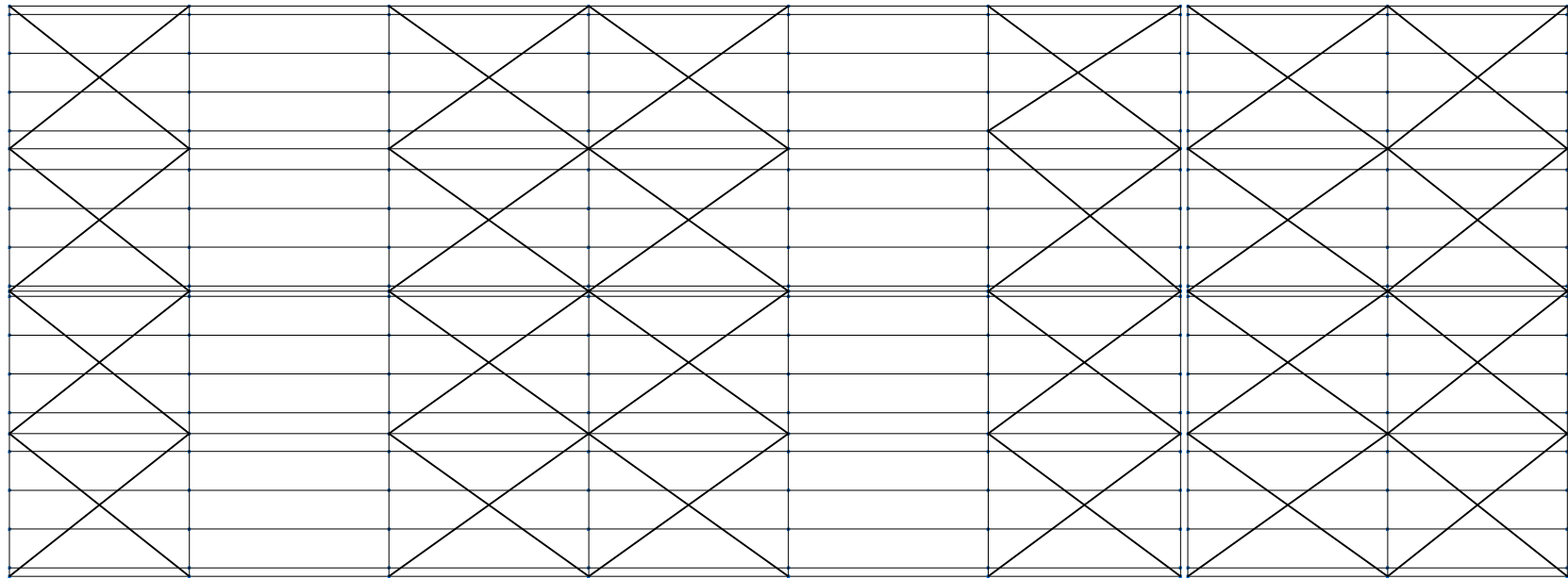


 UNIVERSIDAD DE JAÉN	Proyecto: Cálculo estructural de una construcción industrial			
	Dibujado:	Sergio Carvajal Recober	DNI: 76626254-Y	Fecha: 09/02/16
	Comprobado:	Juan de Dios Carazo Álvarez	DNI: s/n	Fecha: 09/02/16
	Escala:	Designación: PÓRTICOS 3		
	1:100			
				Nº Plano: 12

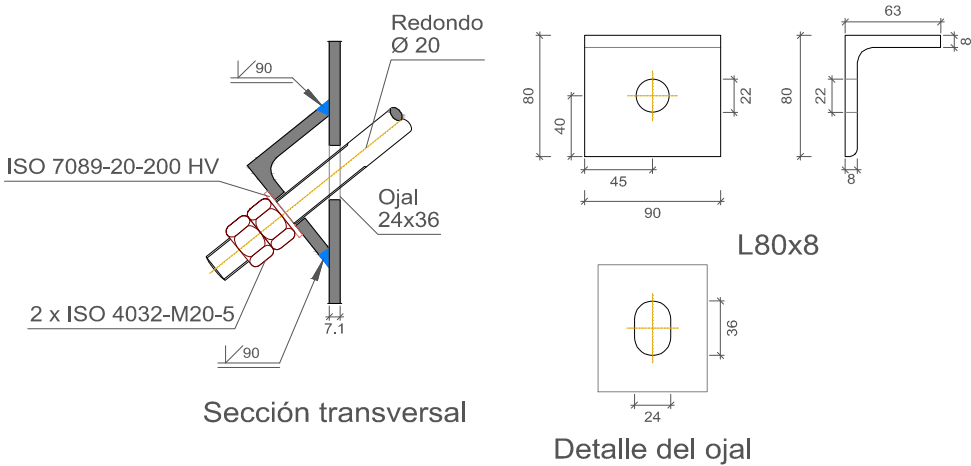
Panel sandwich
Medidas: 9,7x1
(espesor 40 mm)



ESQUEMA DE ARRIOSTRAMIENTO. Escala 1:250



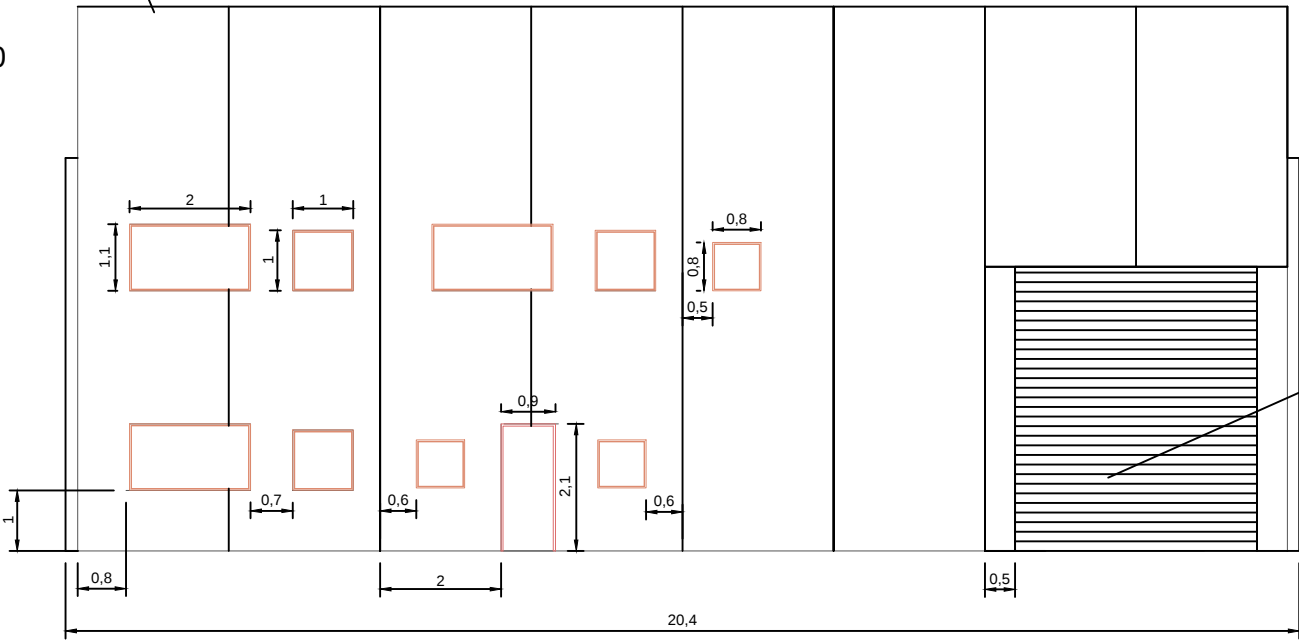
DETALLE DE ARRIOSTRAMIENTO. Escala 1:5



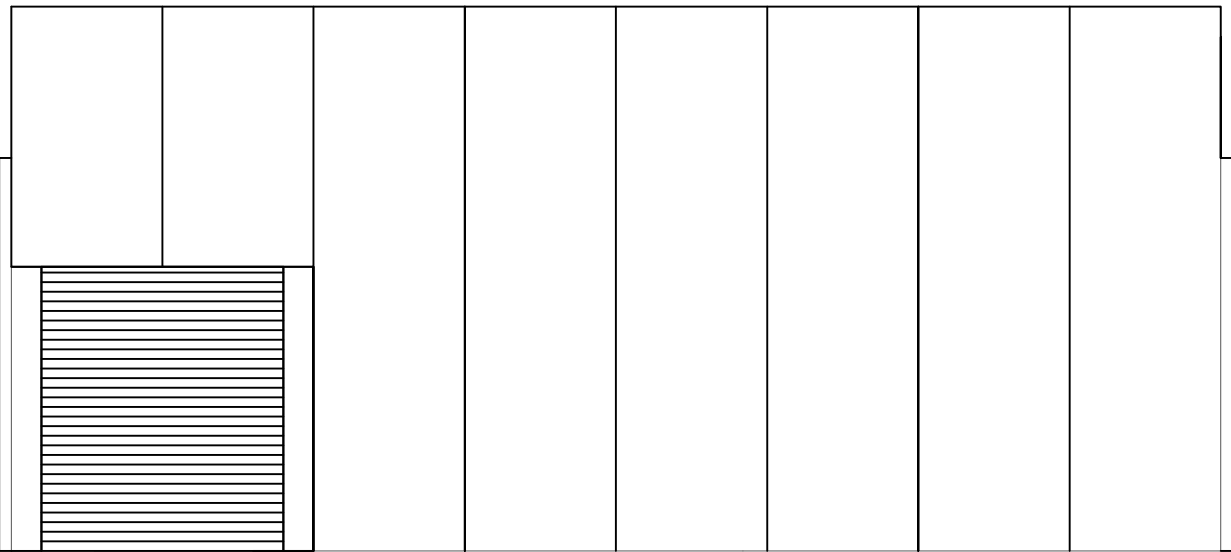
 UNIVERSIDAD DE JAÉN	Proyecto: Cálculo estructural de una construcción industrial			
	Dibujado:	Sergio Carvajal Recober	DNI: 76626254-Y	Fecha: 09/02/16
	Comprobado:	Juan de Dios Carazo Álvarez	DNI: s/n	Fecha: 09/02/16
	Escala: 1:125	Designación: CUBIERTA. ARRIOSTRAMIENTO		
				Nº Plano: 13

Placa prefabricada de
hormigón pretensado
de 2.5 x 9 x 0.20

ALZADO FRONTAL



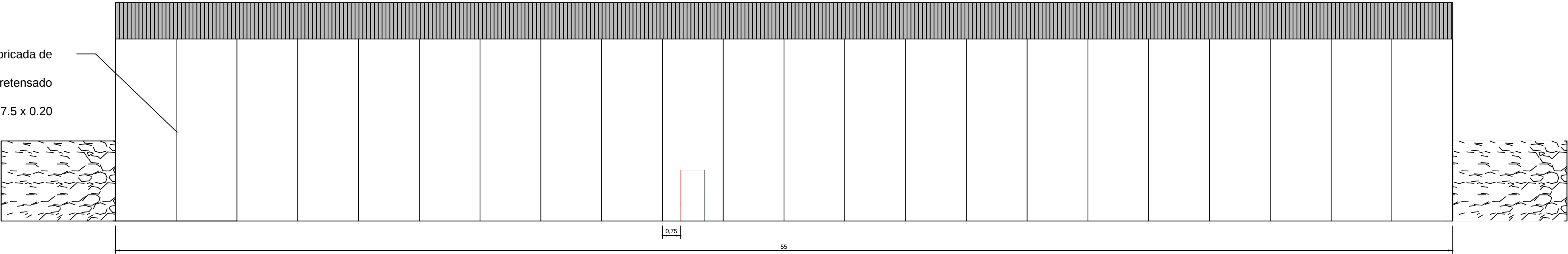
ALZADO TRASERO



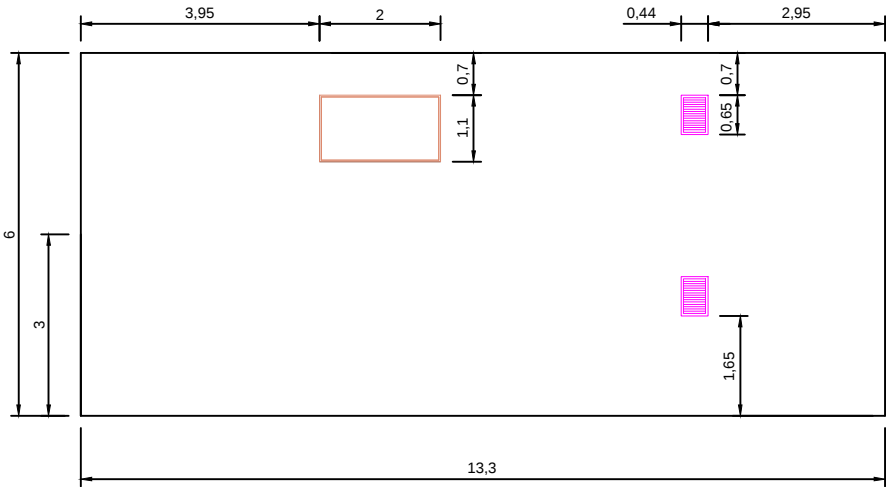
Puerta seccional
de 4 x 4.7

PERFIL

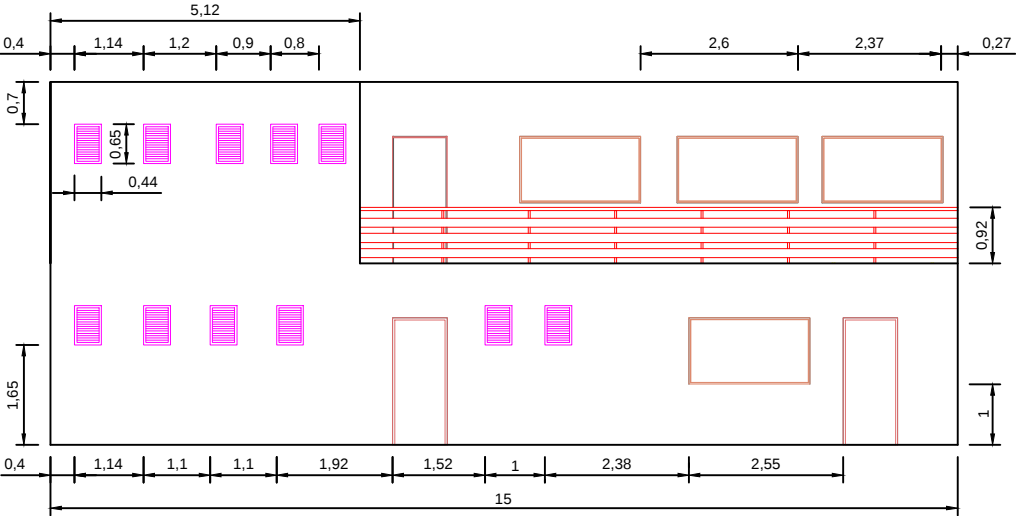
Placa prefabricada de
hormigón pretensado
de 2.5 x 7.5 x 0.20



PERFIL OFICINAS



ALZADO FRONTAL OFICINAS



 UNIVERSIDAD DE JAÉN	Proyecto: Cálculo estructural de una construcción industrial			
	Dibujado:	Sergio Carvajal Recober	DNI: 76626254-Y	Fecha: 09/02/16
	Comprobado:	Juan de Dios Carazo Álvarez	DNI: s/n	Fecha: 09/02/16
	Escala:	Designación: CERRAMIENTOS		
	1:125	Nº Plano: 14		



Universidad de Jaén
Escuela Politécnica Superior de Jaén
Departamento de Mecánica de medios continuos
y teoría de estructuras

TRABAJO FIN DE GRADO:
CÁLCULO ESTRUCTURAL DE
UNA CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL

PLIEGO DE CONDICIONES

ALUMNO: SERGIO CARVAJAL RECOBER
TUTOR: JUAN DE DIOS CARAZO ÁLVAREZ

ÍNDICE DE PLIEGO DE CONDICIONES

1. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS	114
1.1. DEFINICIÓN	114
1.1.1. Objeto	114
1.1.2. Documentos que definen las obras.....	114
1.1.3. Prioridad y compatibilidad entre los documentos.....	114
1.1.4. Representantes de la administración y el contratista	115
1.1.5. Alteraciones del programa de trabajo	116
1.1.6. Disposiciones de carácter general y particular	116
1.1.7. Contratación de documentos escritos, planos y medidas	117
1.2. OBRA CIVIL	118
1.2.1. Normas generales	118
1.2.2. Agua.....	118
1.2.3. Cemento	118
1.2.4. Áridos a emplear en hormigones, morteros y lechos de asiento de tuberías	119
1.2.5. Morteros de cemento	121
1.2.6. Hormigones	121
1.2.7. Acero para armaduras de hormigón armado.....	122
1.2.8. Acero en perfiles, pletinas y chapas	122
1.2.9. Madera a emplear en medios auxiliares	122
1.2.10. Ladrillos cerámicos.....	123
1.2.11. Pintura	124
1.2.12. Materiales no especificados en el presente capítulo.....	125
1.2.13. Discordancias entre la Dirección de Obras y la Contrata con respecto a la calidad de los materiales	125
1.2.14. Condiciones generales	126
1.2.15. Replanteo.....	126
1.2.16. Excavaciones	127
1.2.17. Obras de hormigón.....	128
1.2.18. Armaduras	131
1.2.19. Morteros de cemento	132
1.2.20. Fábrica de ladrillo	132
1.2.21. Enfoscado	133
1.2.22. Enlucidos	133
1.2.23. Limpieza química de superficies a proteger con pinturas especiales.....	134
1.2.24. Pruebas durante la ejecución de las obras.....	136
1.2.25. Ejecución de las unidades de obra no especializados en el presente apartado	136
1.2.26. Discordancia entre la entidad a cuyo cargo se realizan las obras y la Contrata con respecto a la calidad, funcionalidad y durabilidad de las unidades de obra terminadas	137
2. PLIEGO DE CONDICIONES FACULTATIVAS.....	138
2.1. Medidas de seguridad.....	138

2.2. Subcontratistas o destajistas	138
2.3. Modificaciones en el Proyecto	138
2.4. Relaciones valoradas y certificadas de las obras	139
2.5. Revisión de precios.....	140
2.6. Conservación de las obras durante la ejecución y durante el plazo de garantía	140
2.7. Ensayos y reconocimientos.....	140
2.8. Pruebas que deben efectuarse antes de las recepciones	141
2.9. Plazo de ejecución y plazo de garantía	141
2.10. Recepción provisional	141
2.11. Recepción definitiva.....	141
2.12. Incomparecencia del Contratista en las recepciones.....	142
2.13. Permisos y licencias	142
2.14. Responsabilidad del Contratista con terceros	142
2.15. Gastos de carácter general a cargo del Contratista	142
2.16. Documentos que puede solicitar el Contratista	143
2.17. Correspondencia en obra.....	143
2.18. Rescisión del Contrato	144
2.19. Liquidación de las obras	144
3. PLIEGO DE CONDICIONES ECONÓMICO	145
3.1. Condiciones generales	145
3.2. Replanteo	146
3.3. Medición y abono de las mediciones	146
3.4. Medición o abono de terraplenes o rellenos compactos	147
3.5. Medición y abono de hormigones.....	148
3.6. Medición y abono del acero en armaduras de hormigón y en perfiles laminados	148
3.7. Medición y abono de las tuberías de cualquier clase de material	149
3.8. Medición y abono de las unidades de valvulería y piezas especiales	149
3.9. Medición y abono de las instalaciones especiales	150
3.10. Medición y abono de otras unidades de obra.....	150
3.11. Abono de unidades de obras incompletas.....	150
3.12. Abono de materiales en depósito.	151
3.13. Gastos de pruebas y ensayos	151

3.14. Obras defectuosas o mal ejecutadas	151
4. PLIEGO DE CONDICIONES LEGAL	152
4.1. Objeto	152
4.2. Quiénes pueden ser contratistas	152
4.3. Sistemas de contratación.....	152
4.4. Adjudicación de las obras.....	153
4.5. Formalización del contrato	153
4.6. Responsabilidad de Contratista	153
4.7. Accidentes de trabajo y daños a terceros	154
4.8. Hallazgos.....	155
4.9. Causas de rescisión del contrato	155
4.10. Liquidación en caso de rescisión	156
4.11. Impuestos	157
4.12. Legislación	157
4.13. Litigios y reclamaciones del Contratista	157
4.14. Dudas u omisiones de los Documentos del Proyecto.....	157

1. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

1.1. DEFINICIÓN

1.1.1. Objeto

El pliego de condiciones técnicas del presente proyecto tiene por objeto la definición de la obra y la implantación de las condiciones técnicas y económicas, tanto de los materiales a emplear como de su ejecución.

1.1.2. Documentos que definen las obras

El pliego de condiciones técnicas define las obras en cuanto a su naturaleza y características físicas.

Los planos constituyen los documentos gráficos que definen las obras geométricamente.

El presupuesto define los precios de las unidades de obra incluidas en los documentos.

1.1.3. Prioridad y compatibilidad entre los documentos

El orden a tener en cuenta en caso de incompatibilidades, contradicciones u omisiones entre los Documentos Básicos del presente proyecto, será el siguiente:

- Planos, tienen prelación sobre los demás documentos del proyecto en lo que a dimensiones se refiere.
- Pliego de condiciones, tiene prelación sobre los demás en lo que a materiales, ejecución, medición y valoración de las obras se refiere.
- El presupuesto tiene prelación sobre cualquier otro documento en lo que a precios de las unidades de obra se refiere.

En cualquier caso, los documentos del proyecto, tienen preferencia en cuanto a las disposiciones que se mencionan en el apartado 6 de este pliego. Lo mencionado en el Pliego de condiciones técnicas y omitido en los planos, o viceversa, deberá ser considerado como si estuviese expuesto en ambos documentos.

Las omisiones en los Planos y en el Pliego de condiciones, o las descripciones erróneas de los detalles de las obras que sean manifiestamente indispensables para respetar el espíritu o intención expuestos en los Documentos Básicos del presente proyecto, o que, por uso y costumbre deben ser realizados, no sólo, no eximen al contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completados y especificados en los Planos y en el Pliego de condiciones.

1.1.4. Representantes de la administración y el contratista

La propiedad designará al Director de las obras que será responsable de la inspección y vigilancia de la ejecución del contrato y asumirá la representación de la propiedad frente al contratista.

El contratista proporcionará al director de las obras y a sus subalternos y delegados, toda clase de facilidades para realizar los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas que estimen convenientes con el objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones contenidas en este Pliego de Condiciones Técnicas.

Una vez adjudicadas definitivamente las obras, el contratista designará a una persona para que asuma la dirección de los trabajos que ejecuten y que actúe, con suficientes poderes, como representante suyo ante la propiedad a todos los efectos que se requieran durante la ejecución de las obras.

El nombramiento de este representante deberá ser sometido a la aprobación de la propiedad que podrá aceptarlo o rechazarlo. El representante

del contratista deberá residir a no más de 15 Km del lugar de las obras y no podrá ausentarse sin ponerlo en conocimiento del director de las obras.

1.1.5. Alteraciones del programa de trabajo

El contratista de acuerdo con las disposiciones vigentes, presentará el programa de trabajo en el que se especificarán los plazos parciales y las fechas de terminación de las distintas clases de obras, ajustándose a las anualidades contractuales establecidas. El citado programa, una vez aprobado por la Administración, tendrá carácter de compromiso formal en cuanto al cumplimiento de los plazos parciales en él establecidos.

La falta de cumplimiento del programa de trabajo y de sus plazos parciales por causas imputables al contratista, dará lugar a la aplicación de sanciones establecidas en las disposiciones vigentes.

Cuando surjan problemas que hagan prever razonablemente alteraciones del programa de trabajo se procederá, con anticipación suficiente, a una redacción modificada de dicho programa, contradictoriamente entre el representante del contratista y el director de la obra, acompañándose la correspondiente propuesta de modificación para su tramitación reglamentaria y aprobación por la Administración.

1.1.6. Disposiciones de carácter general y particular

Disposiciones generales

- Reglamentación general de Contratación para la Aplicación de la Ley de Contratos del Estado.
- Ley de Ordenación y Defensa de la Industria Nacional.
- Legislación laboral vigente durante la ejecución de las obras.
- Disposiciones vigentes referentes a Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Disposiciones particulares

- Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.
- Instrucción de hormigón estructural (EHE-08).
- Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de las obras de hormigón Pretensado (EH-88).
- Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón armado a pretensado (EF-88)
- Normas UNE de cumplimiento obligatorio en los Ministerios de Agricultura, Industria y Energía, y Obras Públicas y Urbanismo.

Cuando exista diferencia, contradicción o incompatibilidad, entre algún concepto señalado expresamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas y el mismo concepto señalado en alguna o algunas de las disposiciones generales o particulares relacionadas anteriormente, prevalecerá lo dispuesto en este pliego, salvo autorización expresa por escrito del Director de Obras.

En el caso, en que se presenten discrepancias entre algunas condiciones contenidas en las disposiciones señaladas, salvo una manifestación expresa escrita en contrato por parte de los proyectos, será válida la más restrictiva. En todo caso, las condiciones exigidas en el presente Pliego de Prescripciones, debe entenderse como condiciones mínimas.

1.1.7. Contratación de documentos escritos, planos y medidas

El contratista deberá confrontar, inmediatamente después de recibidos, todos los documentos del proyecto que le han sido facilitados y deberá informar, con la mayor brevedad al Director de Obras, sobre cualquier discrepancia, contradicción u omisión, teniendo en todo caso, en cuenta el contenido del apartado 3 de este pliego.

Las cotas de los planos tendrán, en general, preferencia a las medidas a escala. Los planos a mayor escala deberán ser, en general, preferidos a los de

menor escala. El contratista deberá confrontar los planos y comprobar las cotas antes de aparejar la obra y será responsable de cualquier error que hubiera podido evitar de haber realizado la confrontación.

1.2. OBRA CIVIL

1.2.1. Normas generales

Los distintos materiales que formen parte de la obra, y para los cuales existan disposiciones oficiales que reglamenten la recepción, transporte, manipulación o empleo, deberán satisfacer las que estén en vigor durante la ejecución de las obras.

1.2.2. Agua

Las características del agua a emplear en morteros y hormigones, se comprobará antes de su utilización mediante la ejecución de las series completas o reducidas de ensayos que prescriba el director de obra.

1.2.3. Cemento

Los cementos a emplear satisfarán las condiciones exigidas en el vigente Pliego de Condiciones Técnicas. Se emplearán las recomendaciones y prescripciones contenidas en el Artículo 5º de la Instrumentación para el proyecto y la Ejecución de obras de hormigón en masa o armado (EHE-08). En todo caso, los cementos a emplear deberán ser capaces de proporcionar a los hormigones las cualidades que a estos se les exige en el Artículo 10 de la citada Instrucción EHE-08.

El cemento que se utiliza para la ejecución de la cimentación, obras de fábrica, será normal P-350, siempre que las características del terreno lo permitan. En caso contrario, se utilizarán cementos apropiados para cada

ambiente, que den resistencias similares, y que deberán ser aprobados por el Director de la obra, previa realización de las series completas o reducidas de ensayos que prescriba.

A su recepción en obra, cada partida de cemento, será sometida a una serie de cambios que serán indicados por el Director de las obras. Los resultados deberán merecer la aprobación de éste para poder utilizarse en obra de partida correspondiente.

El cemento se transportará en envases o depósitos adecuados y homologados y se almacenará en obra, de tal forma que permita el fácil acceso para la adecuada inspección o identificación de cada remesa, en un almacén o silo protegidos convenientemente contra la humedad del suelo y paredes.

Cuando una partida de cemento haya estado almacenada en obra durante un plazo igual o superior a 3 semanas, se repetirán los ensayos citados anteriormente. Estos ensayos se repetirán, cada 3 semanas hasta que se emplee el cemento.

En ambientes muy húmedos, el Director de las obras podrá acortar los indicados plazos de 3 semanas. El cemento será rechazado si deja de cumplir alguna de las condiciones que se les exigen en los ensayos que se han mencionado.

1.2.4. Áridos a emplear en hormigones, morteros y lechos de asiento de tuberías

Los áridos gruesos y finos a emplear en la fabricación de hormigones, así como los áridos finos a emplear en la fabricación de morteros y como lecho de asiento de tuberías, cumplirán las prescripciones impuestas en el Artículo 1º de la Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Obras de Hormigón en masa o armado (EHE-08).

El coeficiente de forma del árido grueso, determinado, con arreglo al método de ensayo UNE-7.238, no debe ser inferior a quince centésimas (0,15). La

pérdida de peso del árido grueso, no será superior al 12-18% al ser sometido a ciclos de tratamiento con soluciones de sulfato sódico o sulfato magnésico, respectivamente, de acuerdo con el método de ensayo UNE-7.136. En el caso del árido fino, la pérdida de peso no será superior al 10-15% al ser sometido al mismo ensayo, según UNE-7.136.

El coeficiente de calidad del árido grueso, medido por el ensayo, será inferior a 40 NLT (49/63). Los áridos una vez limpios y clasificados, se almacenarán de forma que no se mezclen con materiales extraños.

Los áridos finos serán almacenados al abrigo de la lluvia. El almacenaje de cualquier clase de áridos, cuando no se efectúa en tolvas o silos, sino en piletas, deberá disponerse sobre una base a satisfacción del Director de obra, o en caso contrario, los 30 cm inferiores de la base de las piletas no se utilizarán, ni quitarán durante el tiempo que se vaya a utilizar la pila.

Se realizarán los ensayos correspondientes para cada partida de áridos de procedencia distinta debiendo realizarse una serie completa de ensayos, como mínimo, para cada tamaño de clasificación.

En el caso de áridos gruesos de la misma procedencia, se comprobará sistemáticamente la granulometría cada 50 m³ o fracción del árido grueso a emplear.

Si se trata de áridos finos de la misma procedencia, se comprobará sistemáticamente la granulometría mediante un ensayo granulométrico cada 25 m³ o fracción del árido fino a emplear. Además se realizará un ensayo de determinación de materia orgánica (método de ensayo UNE-7.082) y un ensayo de determinación de finos (método de ensayo UNE- 7.135). En todo caso, el Director de las obras podrá ordenar la realización de aquellos ensayos que considere necesarios para comprobar, antes de la utilización de los áridos, si se cumplen las características exigidas.

1.2.5. Morteros de cemento

Se define el mortero de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua. Eventualmente puede contener algún producto de adición para mejorar sus propiedades, siempre que se cumplan las condiciones descritas en el apartado 5 de este Pliego.

Las propiedades del agua, cemento y árido fino serán las requeridas en los apartados 9,10 y 11, respectivamente, del presente Pliego de Condiciones.

Se utilizarán los siguientes tipos de morteros:

- Mortero hidráulico tipo 250 (MH-250) de 250 Kg de cemento P-350 por cada m^3 de arena, para empleo en obras de fábrica.
- Mortero hidráulico tipo 350 (MH-350) de 350 Kg de cemento P-350 por cada m^3 de arena, para empleo de guarnecidos y enfoscados.
- Mortero hidráulico hidrófugo tipo 50/250 (MHA-50/250) de 500 Kg de cemento P-350 y 25 Kg de aditivo hidrófugo, aprobado por cada m^3 de arena, para empleo de enlucidos hidrófugos.
- Mortero hidráulico tipo 600 (MH-600) de 600 Kg de cemento P-350 por cada m^3 de arena, para empleo de enlucidos.

1.2.6. Hormigones

Se definen como hormigones los materiales formados por mezcla de cemento, agua y árido grueso y eventualmente productos de adición, que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia.

Los hormigones cumplirán las condiciones exigidas en Instrucción EHE-08 para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado. La dosificación de los distintos tipos de hormigón empleados, se obtendrá a través de ensayos previos, basados en unas dosificaciones iniciales provisionales, de acuerdo con lo vigente en la Norma EHE-08.

1.2.7. Acero para armaduras de hormigón armado

Se emplearán barras de alta adherencia de límite elástico aparente o convencional igual o superior a 4.200 Kg/m^2 . El acero de las barras de alta adherencia de los mallazos tendrá límite elástico aparente o convencional igual o superior a 5.000 Kg/m^2 . Se cumplirán las condiciones señaladas en el Artículo 9 de la Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado (EHE-08).

Los redondos estarán exentos de pelo, grietas, sopladuras mermas de sección u otros defectos perjudiciales a la resistencia de la barra. Los elementos en los que se aprecien defectos de laminación, falta de homogeneidad, manchas debidas a impurezas, grietas o cualquier otro defecto, serán desechados sin necesidad de someterlos a ninguna clase de pruebas.

1.2.8. Acero en perfiles, pletinas y chapas

Los aceros constituyentes de cualquier tipo de perfiles, pletinas y chapas, serán dulces, perfectamente soldados y laminados. Sus características resistentes, serán como mínimo las correspondientes al acero S275 JR.

Todas las piezas deberán estar desprovistas de pelos, grietas, estrías, fisuras y sopladuras. También se rechazarán aquellas unidades que sean agrias en su composición. Las superficies deberán ser regulares. Los defectos superficiales se podrán eliminar con buril o muela, a condición de que en las zonas afectadas, sean respetadas las dimensiones fijadas por los planos de ejecución con las tolerancias previas.

1.2.9. Madera a emplear en medios auxiliares

La madera a utilizar en entibación de zanjas, cimbras, andamios y demás medios auxiliares, deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Proceder de troncos sanos, apeados en sazón.

- Haber sido desecada perfectamente al aire.
- No presentar signo alguno de putrefacción, carcoma o ataque de hongos.
- Estar exenta de grietas, hendiduras, manchas, entalladuras, cortes o agujeros o cualquier otro defecto, que pueda perjudicar la solidez y la resistencia de la misma.
- Tener sus fibras rectas y no reviradas, paralelas según la mayor dimensión de la pieza.
- Dar sonido claro por percusión.

1.2.10. Ladrillos cerámicos

Se define como ladrillos cerámicos, las piezas formadas por la cocción, previo secado, de una mezcla de tierras arcillosas, de tal forma, que la proporción de su ancho a su longitud sea, aproximadamente y por defecto, de uno a dos que dando variable el grueso de la pieza. Deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Serán homogéneos en toda la masa, no desmoronándose por frotamiento entre ellos.
- No presentarán hendiduras, grietas, oquedades, ni defecto alguno de este tipo.
- Deberán poderse cortar, con facilidad y sin destrozarse, al tamaño que se requiera.
- Tendrán sus caras planas, aristas vivas y finas, pudiendo presentar partículas vitrificadas y debidas a exceso de cochura, pero no se admitirá la presencia de arena y de impurezas que modifiquen el aspecto, durabilidad o resistencia mecánica.
- Presentarán regularidad de formas y dimensiones, de modo que la diferencia máxima admitida entre medidas homologadas de dos ladrillos sea de 5 mm.
- La resistencia mínima de rotura a compresión, será de 100 Kg/cm^2 .

1.2.11. Pintura

Las pinturas deberán ser de marca y tipo de reconocido prestigio. Se exigirán los correspondientes certificados de homologación de Organismos Oficiales.

Las pinturas no contendrán benzol, derivados clorados, ni cualquier otro disolvente de reconocida toxicidad. Se recibirán en obra en recipientes precintados y deberán tomarse todas las precauciones necesarias para su buena conservación. Los recipientes se abrirán en el momento de su empleo, comprobándose la integridad de sus precintos. Se rechazará todo recipiente cuyo precinto esté roto, así como aquellos cuyo contenido no esté de acuerdo con la muestra depositada, que sirvieron para la aceptación provisional de los tipos. Las pinturas anticorrosivas deberán poseer un certificado que garantice la protección de superficies metálicas atacables, en condiciones de agresividad ambiental media, por un período mínimo de 3 años para una aplicación de dos manos.

Las pinturas a utilizar en señalización horizontal y vertical, serán reflectantes y cumplirán las Normas del M.O.P.U, las pinturas que se empleen sobre elementos galvanizados, como soportes de luminarias, etc. cumplirán las condiciones de adhesividad necesarias para su utilización y durabilidad adecuadas.

Todas las pinturas que hayan de estar en contacto con agua potable, deberán ser inertes y no producir en ella ninguna alteración de las cualidades organolépticas, físicas, químicas o bacteriológicas.

Como pinturas sintéticas, se utilizarán resinas epoxídicas sin disolventes, de bajo peso molecular que endurezcan en frío y tengan poder de adhesión sobre el hormigón, así como ausencia total de sabor. Como endurecedor, se utilizarán aminas y poliaminas, efectuándose la aplicación mediante rodillo dando el tiempo suficiente para endurecer cada capa.

1.2.12. Materiales no especificados en el presente capítulo

Los demás materiales que se emplean en las obras objeto de este proyecto, y que no hayan sido específicamente tratados en el presente capítulo, serán de probada calidad entre los de su clase, en armonía con las aplicaciones que hayan de recibir y con las adecuadas características que exige su correcta conservación, utilización y servicio. Deberán cumplir las exigencias que figuran en la Memoria, Planos y Valoración de las Unidades de Obras de este Proyecto, así como las condiciones que, aún figurando explícitamente, sean necesarias para cumplir y respetar el espíritu en intención del proyecto

En todo caso, estos materiales serán sometidos al estudio y aprobación, si procede, del Director de Obras, quién podrá exigir cuantos catálogos, referencias, muestras, informes y certificados estime necesarios.

1.2.13. Discordancias entre la Dirección de Obras y la Contrata con respecto a la calidad de los materiales

No se procederá al empleo de los materiales, sin que antes sean examinados y aceptados por el Director de las obras, habiéndose realizado previamente las pruebas y los ensayos previstos en este pliego. En el supuesto de que no hubiera conformidad con los obtenidos, bien por parte de la Contrata, bien por parte de la Dirección de Obra, se someterán los materiales en cuestión al examen del Laboratorio Central de los Ensayos de Materiales de Construcción dependientes del Ministerio de Obras Públicas y urbanismo, estando obligadas ambas partes, a la aceptación de los resultados que se obtengan y de las conclusiones que se formalicen. Todos los gastos de las pruebas y ensayos necesarios para definir cualidades de los materiales, serán abonados por el Contratista.

1.2.14. Condiciones generales

Todas las obras comprendidas en el presente proyecto, se ejecutarán de acuerdo con los planos y órdenes del Director de Obras, quien resolverá las cuestiones que se planteen referentes a la interpretación de aquellos y de las condiciones de ejecución.

El Director de la Obra suministrará al Contratista cuanta información precise para que las obras puedan ser realizadas. El orden de ejecución de los trabajos deberá ser aprobado por el Director de Obras y será compatible con los plazos programados. Antes de iniciar cualquier obra, deberá el contratista ponerlo en conocimiento del Director y recabar su autorización.

Independientemente de las condiciones particulares o específicas que se exijan a los equipos necesarios para ejecutar las obras en los apartados del presente Pliego, todos los equipos que se empleen en la ejecución de las obras deberán cumplir, en todo caso, las condiciones generales siguientes:

- Deberán estar disponibles con suficiente antelación al comienzo del trabajo correspondiente, para que puedan ser examinados y aprobados, en su caso, por el Director de Obras.
- Después de aprobado un equipo por el Director de Obras, deberá mantenerse en todo momento, en condiciones de trabajo satisfactorias, haciendo las sustituciones o reparaciones necesarias para ello.
- Si durante la ejecución de las obras, el Director observa, que por cambio de las condiciones de trabajo o por cualquier otro motivo, el equipo o equipos aprobados no son idóneos al fin propuesto, deberán ser sustituidos por otro u otros que lo sean.

1.2.15. Replanteo

El replanteo o comprobación general del proyecto, se efectuará dejando sobre el terreno señales o referencias con suficientes garantías de permanencia para que, durante la construcción, y con auxilio de los Planos del Proyecto, pueda

fijarse, con relación a ellas, la situación en planta o alzado de cualquier elemento o parte de las obras, estando obligado el Contratista a la custodia y reposición de las señales o hitos que se establezcan.

El Director de las Obras podrá ejecutar u ordenar cuantos replanteos parciales estime necesarios durante el periodo de construcción para que las obras se realicen con arreglo al proyecto y a las modificaciones del mismo que sean aprobadas. Las operaciones de replanteo serán presenciadas por el Director de las Obras y el representante del Contratista, o personas en quienes deleguen, debiendo levantarse acta correspondiente y se harán por cuenta del Contratista.

1.2.16. Excavaciones

Estos trabajos comprenden todas las operaciones necesarias de limpieza del terreno y excavación de zunchos. La excavación se realizará en la forma y profundidad que figura en los planos del proyecto, de acuerdo con las alineaciones, rasantes y secciones indicadas en los mismos, o bien haya señalado, en su caso, el Director de las Obras. El terreno no quedará perturbado más allá de los límites previstos, debiendo obtenerse una superficie firme y limpia.

La excavación se efectuará de forma que se asegure en cada momento un rápido desagüe. En el caso de aparición de manantiales se les facilitará también un desagüe provisional y efectivo, procediendo con rapidez a la ejecución de la obra de fábrica oportuna. La elección entre ambas soluciones será realizada por el Director de las Obras, una vez comprobada la importancia del caso.

En cualquier caso y previos los exámenes y pruebas correspondientes, el Director de las Obras determinará los materiales excavados aptos para su utilización posterior a las obras de este proyecto.

Los materiales no aptos o que, por cualquier causa no tuviesen empleo inmediato, se colocarán en la zona que indique el Director de Obra y éste hará de ellos el uso que crea conveniente. El depósito se hará a la distancia, lugar y forma que el Director de las Obras disponga.

En el caso de excavación de zanjas, se tomarán las precauciones para evitar que las lluvias inunden las zanjas abiertas.

Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran al abrir las zanjas, disponiéndose los apeos necesarios. Cuando haya que ejecutar las obras por tales conceptos, los ordenará el Director de las Obras.

Durante el tiempo que permanezcan abiertas las zanjas, el Contratista establecerá señales de peligro, especialmente por la noche. No se levantarán los apeos establecidos, sin orden del Director de las Obras.

1.2.17. Obras de hormigón

Fábrica de hormigón

La dosificación de cemento y de los áridos se hará por peso. Excepcionalmente se podrá dosificar los áridos por volumen siempre que se garantice una correlación volumen/peso no inferior al 98% y el Director de las Obras lo autorice expresamente. Se atenderá, de modo muy especial, a la dosificación de agua, para mantener uniforme la consistencia del hormigón dentro de los límites fijados.

El amasado se hará obligatoriamente en la hormigonera, cuya eficacia de mezclado está debidamente demostrada y permite reducir el periodo de batido.

Se cumplirán las prescripciones y recomendaciones contenidas en el Art. 15 de la Instrucción para el proyecto y la Ejecución de Obras de Hormigón en Masa o Armado (EH-08).

Puesta en obra del hormigón

La puesta en obra del hormigón deberá realizarse como máximo 45 minutos después de su preparación. El hormigón se transportará desde la hormigonera al lugar del vertido tan rápidamente como sea posible, según

métodos aprobados por el Director de las Obras y que no causen segregación o pérdida de ingredientes.

En cimentaciones se comprobará que la superficie de cimentación está completamente limpia y seca. Si hay filtraciones de agua se procederá a un agotamiento eficaz.

Todo el hormigón se depositará de forma continua de manera que se obtenga una estructura monolítica, donde así venga indicado en los Planos. Cuando sea impracticable depositar el hormigón de forma continua, se dejarán juntas de trabajo aprobadas y de acuerdo con las instrucciones que dicte el Director de las Obras.

Antes de empezar el hormigonado de un elemento, deberán hacerse cuantas comprobaciones sean necesarias para cerciorarse de la exactitud en la colocación de los encofrados y el depositado de las armaduras e igualmente durante el curso de hormigonado para evitar cualquier movimiento de los elementos citados.

Se autoriza, para sostener los moldes, el empleo de alambre que habrá de quedar totalmente embebido en la masa de hormigón, pero se prohíbe terminantemente dejar dentro de dicha masa alguna pieza de madera. Los espesores de revestimiento no tendrán ningún error.

Es obligatorio el empleo de vibradores de hormigón para mejorar en todos sus aspectos la calidad del mismo, vigilándose especialmente la condición de que el agua refluya a la superficie.

No se sumergirán los vibradores a intervalos mayores de 60 cm ni se aceptarán tiempos de vibrados menores a 5 segundos, ni mayores a 15 segundos. Las botellas vibradoras no se introducirán en puntos situados junto a las masas vibrantes, especialmente junto a los encofrados para evitar la formación de coqueras. La botella se introducirá y se retirará a la masa verticalmente sin que pueda ser movida en sentido horizontal, mientras está sumergida en el hormigón. No se permitirá que el vibrador afecte al hormigón

parcialmente endurecido, ni que se aplique el vibrador directamente a las armaduras.

En tiempo frío se observará con el máximo vigor las prescripciones de la Instrucción EHE-08. En todo caso, se cumplirán cuidadosamente las prescripciones y recomendaciones contenidas en los Artículos 16, 17 y 18 de la Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Obras en Hormigón en Masa o Armado.

Curado del hormigón

Durante el primer período de endurecimiento, se deberá mantener la humedad del hormigón y evitar las causas externas, tales como sobrecarga o vibraciones, que pueden provocar daño en el hormigón

Durante los 15 primeros días, como mínimo, después del hormigonado, se mantendrán todas las superficies vistas, continuamente húmedas mediante riego, inundación o cubriéndolas con tierra, arena o arpillera o por el empleo de otro tipo de tratamiento provisional impermeable propuesto por el Contratista y previamente aprobado por el Director de Obra. Este plazo mínimo de curado se aumentará, en el tiempo seco, según indique el Director de las Obras.

Comprobación de la calidad de hormigón

Con carácter general se realizan las siguientes pruebas:

- Comprobación diaria de la relación agua-cemento, teniendo en cuenta el agua incluida en los áridos.
- Medición en cada amasada del asiento de hormigón, tanto a la salida de la hormigonera como una vez puesto en obra.
- Ejecución de 6 probetas-tipo cada 20 m³ de hormigón fabricado. Las probetas se conservarán en un ambiente análogo al de la obra. Se romperán a los 28 días y servirán para determinar la resistencia característica.

El Director de las Obras podrá ordenar que se realicen los ensayos que crea oportunos en cada fase de las obras y en la cuantía que considere necesaria para poder obtener unos resultados fiables. Cuando los resultados de la rotura de probeta, no sean completamente satisfactorios a juicio del Director de las Obras, se tomarán testigos de la obra, siguiendo sus indicaciones al respecto.

Se cumplirán las prescripciones y recomendaciones en los Art. 63, 64 y 68 de la Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Obras en Hormigón en Masa o Armado (EHE-08).

1.2.18. Armaduras

Las armaduras para el hormigón armado, deberán limpiarse cuidadosamente, sin que queden señales de calamina, de óxido no adherente, de pintura, de grasa o de cualquier otro tipo de material que perjudique la posterior utilidad de dicha armadura. En definitiva, deberán cumplir todas las prescripciones impuestas en los Art. 12 y 13 de la vigente Instrucción EHE-08.

Una vez limpias, las barras se endurecerán o doblarán sobre plantillas en frío, hasta darles la forma debida, ajustándose a los Planos e Instrucciones del Proyecto. Se observarán cuidadosamente si se producen grietas o roturas en los doblados, en cuyo caso, deberán tomarse muestras de las partidas afectadas a fin de realizar los oportunos ensayos de calidad.

Los empalmes de las armaduras de acero especial se efectuarán por solape. Para las uniones con soldadura, el Director de las Obras, deberá aprobar previamente el proceso utilizado, el cual podrá ser verificado por ensayos previos. Las barras soldadas a tope, tendrán sus ejes en prolongación uno del otro.

Las armaduras tendrán exactamente las dimensiones y formas proyectadas y ocultarán los lugares previstos en los planos de ejecución. Las desviaciones toleradas en la posición de cada armadura, no deberán sobrepasar 1 cm en general y en particular 0,5 cm en lo tocante al recubrimiento de las armaduras. Con este fin, se colocarán los elementos necesarios fijados al encofrado que garantice la perfecta puesta en obra de las armaduras. Deberá

quedar impedido todo movimiento de las armaduras durante el vertido y compactación del hormigón, permitiendo a este envolverlas sin dejar coquetas.

1.2.19. Morteros de cemento

El amasado del mortero se realizará por medios mecánicos, excepto cuando el Director de la Obra acepte la ejecución a mano. En caso de que se ejecute a mano, el conglomerante se mezclará en seco con la arena sobre una plancha horizontal, hasta conseguir un producto homogéneo de color uniforme. A continuación se le añade el agua necesaria para que una vez batida la masa, tenga su puesta adecuada para la aplicación en obra. El mortero empleado para juntas, en caso de interrupción del hormigonado tendrá en principio, la siguiente composición por m³: 9.000 l de arena, 500 Kg de cemento y 250 l de agua.

Esta dosificación podrá ser modificada con los resultados de los ensayos realizados y siempre con la conformidad del Director de Obra.

1.2.20. Fábrica de ladrillo

Antes de su colocación en obra, los ladrillos deberán ser saturados de humedad, aunque bien escurridos del exceso de agua, con objeto de evitar el deslavamiento de los morteros. Deberá demolerse toda la fábrica en que el ladrillo no hubiese sido regado o lo hubiese sido deficientemente a juicio del Director de las Obras.

El asiento del ladrillo se efectuará por hiladas horizontales, no debiendo corresponder en un mismo plano vertical las juntas de dos hiladas consecutivas. Se emplearán los aperos que el Director de las obras fija en cada caso.

Para colocar los ladrillos, una vez juntas y humedecidas las superficies sobre las que han de descansar, se echará el mortero en cantidad suficiente para que, comprimiendo fuertemente sobre el ladrillo y apretado además contra los inmediatos, queden espesores de junta señalados y el mortero refluya por todas partes. Las juntas de los parámetros que hayan de enlucirse o revocarse

quedarán sin rellenar a tope, para facilitar la adherencia del revoco o enlucido que completará el relleno y producirá la impermeabilidad de la fábrica de ladrillo.

Al reanudarse el trabajo se regará abundantemente la fábrica antigua, se barrerá y se sustituirá, empleando mortero nuevo, todo ladrillo deteriorado.

1.2.21. Enfoscado

Antes de extender, se prepara el paramento sobre el cual haya de aplicarse. En todos los casos se limpiarán bien de polvo los paramentos y se lavarán, debiendo estar húmeda la superficie de la fábrica antes de tender el mortero. La superficie de los enfoscados deberá quedar áspera para facilitar la perfecta adherencia de posteriores revestimientos.

Se mantendrán húmedas las superficies enfoscadas, bien sea durante la ejecución o después de terminada, para que el fraguado se realice en buenas condiciones. El plazo de curado lo fijará en cada caso el Director de las Obras.

1.2.22. Enlucidos

Los enlucidos se aplicarán sobre las fábricas frescas y antes del total del fraguado de morteros y hormigones. Se humedecerá abundantemente la fábrica y seguidamente se extenderá el mortero igualando la superficie con llana, dando un espesor mínimo de 1 cm. A continuación se frotará y alisará nuevamente con llana para conseguir la mayor permeabilidad y el mínimo coeficiente de fricción posible.

Se regará abundantemente para conseguir un buen curado. Si una vez seco aparecen grietas, o se nota por percusión, se picará y se rehará de nuevo a costa del Contratista.

1.2.23. Limpieza química de superficies a proteger con pinturas especiales

Se empleará una de las técnicas siguientes:

Solución detergentes ácidos

Debe aplicarse de manera abundante fregando la superficie. Después de 5 o 6 minutos se lavará con agua dulce. Cualquier remanente debe eliminarse y la superficie debe estar completamente seca antes de recubrirse.

Limpieza con vapor

Deberá secarse la humedad que queda en la superficie antes del recubrimiento.

Limpieza alcalina

Debe fregarse con solución detergente comercial fuerte aclarado con agua dulce, deberá quitarse el agua remanente con un cepillo o esponja. La superficie estará completamente seca antes del recubrimiento.

Limpieza con disolventes volátiles

Debe fregarse con disolventes aplicándose con trapos, esponjas o brochas sobre la superficie. Se repetirá la operación varias veces con elementos de aplicación nuevos. Posteriormente se realizará una limpieza alcalina.

Rascado y cepillado metálico

Deberán eliminarse las escamas de óxido usando cepillos metálicos, previa limpieza por uno de los procedimientos químicos antes citados. Se cepillarán las superficies hasta la total aparición de una base sana, limpia y exenta de impurezas, que permita una nueva adherencia al recubrimiento. Pueden usarse herramientas eléctricas.

Comprobar que todas las superficies quedan libres de óxido, incluso debajo de las partes pulidas.

Chorroado con abrasivo

Evitar el uso de abrasivos muy gruesos, la granulometría de 18 a 40 de unas cavidades de 50 a 65 es suficiente para este caso.

Se deberán seguir las siguientes operaciones:

1. Eliminación de grasas, aceites, sales, usando solución de detergentes ácidos.
2. Proceder al chorroado.
3. Eliminación de residuos con un aspirador, aire comprimido y brocha.
4. Recubrir, tan pronto como sea posible, antes de que oxiden o contaminen.

Chorroado con agua

Se deberá eliminar la pintura, óxido o cascarillas, contaminantes químicos, grasa y otras materias no muy adheridas a la superficie.

Deberá ser completado con un chorroado de arena superficial a fin de conseguir una buena superficie para el recubrimiento.

Preparación de superficies de cemento, mampostería y yeso

Deberán estar secas como mínimo 15 días antes de recubrirse.

Serán previamente reparados los defectos, tales como grietas, desconchones, etc., y manteniendo el espesor de paredes requerido por la presión hidrostática en su nivel de tolerancia.

Serán eliminadas las grasas, óxidos y otros contaminantes de acuerdo con el primer procedimiento.

Preparación de superficies metálicas

Deberán estar secas 15 días antes de proceder a su recubrimiento.

Proceder previamente a una limpieza tal como se indica en el apartado de este artículo.

Preparación de superficies enmohecidas

Después de proceder siguiendo las normas anteriores, preferentemente apartado primero, se tratarán con un fungicida de síntesis de amplio espectro a dosis doble de las comerciales.

Tratamiento y aplicación de impermeabilizantes

Se aplicarán los productos impermeabilizantes siguiendo estrictamente las dosis y especificaciones técnicas de los fabricantes de los productos elegidos para la impermeabilización, que a su vez deberán estar normalizados.

1.2.24. Pruebas durante la ejecución de las obras

El Director de las Obras ordenará la realización de los ensayos y pruebas necesarias para la comprobación de la correcta ejecución de las unidades, elementos y conjuntos de obra.

A la vista de los resultados de los ensayos y pruebas, se podrán modificar determinados procedimientos de ejecución e incluso podrán ser anuladas aceptaciones de sistemas especializadas de ejecución de montaje.

1.2.25. Ejecución de las unidades de obra no especializados en el presente apartado

En la ejecución de las obras para las que no se exigen prescripciones consignadas explícitamente en este pliego, el Contratista se atenderá a los demás documentos del presente proyecto, a las órdenes del Director de las Obras y a las normas y prácticas usuales de buena construcción.

1.2.26. Discordancia entre la entidad a cuyo cargo se realizan las obras y la Contrata con respecto a la calidad, funcionalidad y durabilidad de las unidades de obra terminadas

En el caso de que la Contrata no aceptara, el rechazo de las unidades de obra por parte de dicha entidad, ambas partes aportarán toda la documentación precisa al Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y el Cemento, que actuará como árbitro inapelable, previos los ensayos, pruebas y estudios que considere necesarios.

Ambas partes quedan obligadas a la aceptación de los resultados que se obtenga y de las conclusiones que formalice el citado Instituto. Todos los gastos que origine el procedimiento de arbitraje prescrito, será a cargo del Contratista.

2. PLIEGO DE CONDICIONES FACULTATIVAS

2.1. Medidas de seguridad

El Contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes sobre Seguridad e Higiene en el trabajo. Como elemento primordial de seguridad se establecerá toda la señalización necesaria, tanto durante el desarrollo de las obras, como durante su explotación, haciendo referencias bien a peligros existentes o a las limitaciones de las estructuras. Para ello se utilizarán, cuando existan, las correspondientes señales vigentes establecidas por el Ministerio de Obras y Urbanismo y en su defecto, por otros Departamentos Nacionales y Organismos Internacionales.

2.2. Subcontratistas o destajistas

El Contratista podrá dar a destajo o en subcontrata cualquier parte de la obra, pero con la previa autorización del Director de las Obras. La obra que el Contratista pueda dar a destajo no podrá exceder del 25% del valor total del Contrato, salvo autorización expresa del Director de las Obras. El director de las Obras, está facultado para decidir la exclusión de un destajista por ser incompetente o no reunir las condiciones necesarias. Comunicada esta decisión al Contratista, este deberá tomar las medidas precisas e inmediatas para la rescisión de este trabajo.

El contratista será siempre responsable ante el Director de las Obras de todas las actividades de los destajistas y de las obligaciones derivadas del cumplimiento de las condiciones expresadas en este Pliego.

2.3. Modificaciones en el Proyecto

El Director de las Obras, podrá introducir en el proyecto, antes de empezar las obras o durante su ejecución, las modificaciones que sean precisas para la

normal construcción de las mismas, aunque no se hayan previsto en el proyecto, y siempre que lo sean sin separarse de su espíritu y recta interpretación. También podrá introducir aquellas modificaciones que produzcan aumento o disminución y aún supresión de las cantidades de obra, marcadas en el Presupuesto o sustitución de una cantidad de obra por otra, siempre que ésta sea de las comprendidas en el Contrato.

Todas estas modificaciones serán obligatorias para el Contratista siempre que, a los precios del contrato, sin posteriores revisiones, no alteren el Presupuesto de Adjudicación en más de los porcentajes previstos en la Ley de Contratos del Estado y su reglamento de Aplicación vigentes, tanto por exceso como por defecto. En este caso, el Contratista no tendrá derecho a ninguna variación en los precios, ni a las indemnizaciones de ningún género por supuestos perjuicios que le puedan ocasionar las modificaciones en el número de unidades de obra o en plazo de ejecución.

2.4. Relaciones valoradas y certificadas de las obras

En los primeros días de cada mes, el Director de las Obras formulará la relación valorada de cada obra ejecutada en el mes anterior. La relación valorada se hará al origen, incluyendo en ella las unidades de obra terminadas con arreglo al Proyecto, según mediciones obtenidas en Obra, multiplicadas por los precios correspondientes de las Valoraciones de Obra o los contradictorios o convenios aprobados por la Dirección Técnica e incorporados a contrato. En ningún caso se incluirán unidades de obra incompletas ni precios no aprobados por la Dirección Técnica del proyecto.

Las valoraciones efectuadas servirán de base para la redacción de las certificaciones mensuales. Todos los abonos que se efectúen son a buena cuenta y las certificaciones no suponen aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Mensualmente se lleva a cabo una liquidación parcial, en el que se abonarán las certificaciones, descontando el importe de los cargos que el Director de las Obras tenga contra el contratista.

2.5. Revisión de precios

En cuanto a los plazos cuyo cumplimiento dé derecho a la revisión de precios y a las fórmulas, se atenderá el Contratista a lo determinado en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares y Disposiciones vigentes sobre revisión de precios en las obras Contratas por el Estado.

2.6. Conservación de las obras durante la ejecución y durante el plazo de garantía

El Contratista queda comprometido a conservar por su cuenta, hasta que sean recibidas provisionalmente, todas las obras que integran el Proyecto. Así mismo, queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía de un año, a partir de la fecha de recepción provisional. Durante este plazo deberá realizarse cuantos trabajos sean precisos para mantener las obras ejecutadas en perfecto estado.

2.7. Ensayos y reconocimientos

Los ensayos y reconocimientos verificados por el Director de las Obras o por sus delegados durante la ejecución de sus trabajos, no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción. Por lo tanto, la admisión de materiales o elementos de la obra, antes de la recepción definitiva, no atenúa las obligaciones que contrae el Contratista de subsanar o reponer, si las obras o instalaciones resultasen inaceptables, parcial o totalmente, en el reconocimiento final y pruebas de recepción.

2.8. Pruebas que deben efectuarse antes de las recepciones

Antes de verificar la recepción provisional se someterán todas las pruebas de resistencia, estabilidad y funcionamiento con arreglo al programa que redacte el Director de las Obras. Se contrastará el perfecto funcionamiento antes de ser recibidas provisionalmente por las obras.

Una vez transcurrido el plazo de garantía, antes de proceder a la recepción definitiva, se comprobará que todos los elementos de las obras siguen un perfecto funcionamiento.

2.9. Plazo de ejecución y plazo de garantía

El plazo de ejecución de las obras se fijará en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares. El plazo de garantía que ha de mediar entre la recepción provisional y la recepción definitiva de las obras, será de un año contando a partir de la fecha de Acta de Recepción Provisional.

2.10. Recepción provisional

Terminado el plazo de ejecución se procederá a las pruebas prescritas en el apartado 2.8 de este Título y al reconocimiento detallado de las obras. Si todos los resultados son positivos se realizará la recepción provisional de las obras mediante acta redactada de acuerdo con las disposiciones vigentes.

2.11. Recepción definitiva

Terminado el plazo de garantía se procederá, como en el caso de recepción provisional, a las pruebas y al reconocimiento detallado de las obras, recibéndolas definitivamente o no, según su estado y procediendo de igual forma y con análogas consecuencias.

2.12. Incomparecencia del Contratista en las recepciones

Si el Contratista, o su representante, no compareciesen el día y hora señalados por el Director de las Obras para ejecutar las pruebas y el reconocimiento previo a una recepción, se le volverá a citar fehacientemente y, si tampoco comparece esta segunda vez, se harán las pruebas y el reconocimiento en ausencia suya, haciéndola constar así en el Acta a la que se adjuntará el acuse de recibo de la citación.

2.13. Permisos y licencias

El Contratista deberá obtener a su costa, todos los permisos y licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de los correspondientes a la obtención de los terrenos donde se ubicarán las obras.

2.14. Responsabilidad del Contratista con terceros

Será responsable el Contratista, hasta la recepción definitiva, de los daños y perjuicios a terceros como consecuencia de los actos, omisiones y negligencias del personal a su cargo o de una deficiente organización de las obras. El Contratista será responsable de todos los objetos que se encuentren o descubran durante la ejecución de las obras y deberá dar cuenta inmediata de los hallazgos al Director de las Obras y colocarlos bajo su custodia, estando obligado a solicitar de los Organismos Públicos y Empresas de servicios, la información referente a las instalaciones subterráneas que puedan ser dañadas por las obras.

2.15. Gastos de carácter general a cargo del Contratista

Serán a cuenta del Contratista los gastos que originen el replanteo general de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de las mismas; los de construcciones auxiliares; los de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales; los de protección de materiales y de la propia obra

contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes; los de limpieza de desperdicios y basuras; los de construcción y conservación de caminos provisionales para desvío del tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras; los de retirada de los materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puesta de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas; y, por último, los de apertura o habilitación de los caminos precisos para el acceso y transporte de materiales al lugar de las obras.

Igualmente serán a cuenta del Contratista, los gastos originados por los ensayos de materiales y de control de ejecución de las obras que disponga el Director de las obras, en tanto que el importe de dichos ensayos no sobrepase el 1% del presupuesto de adjudicación de las obras.

En los casos de resolución del Contrato, tanto por la finalización de la obra como por cualquier otra causa que lo motive, serán a cuenta del Contratista, los gastos originados en la liquidación, así como los de retirada de los medios auxiliares empleados o no en la ejecución de las obras.

2.16. Documentos que puede solicitar el Contratista

El Contratista podrá a sus expensas, pero dentro de las oficinas del Director de las Obras, sacar copias de los documentos del proyecto, cuyos originales le serán facilitados por el Director, el cual autorizará con su firma las copias, si así lo conviniese con el Contratista. También tendrá derecho a sacar copias de los perfiles de replanteo, así como de las relaciones valoradas que se formulen mensualmente y de las Certificaciones expedidas.

2.17. Correspondencia en obra

El Contratista tendrá derecho a que se le acuse de recibo, si lo solicita, de las reclamaciones que dirija al Director de las Obras y al mismo tiempo, estará

obligado a devolver al mismo, originales o copias, de todas las órdenes que de él reciba, poniendo al pie "el enterado".

2.18. Rescisión del Contrato

La rescisión, si se produjera, se regirá por el Reglamento General de Contratación para la aplicación de la Ley de Contratos del Estado, por el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales y demás disposiciones vigentes. En caso de rescisión por incumplimiento del Contrato por parte del Contratista, los medios auxiliares de éste podrán ser utilizados gratuitamente, por la entidad a cuyo cargo se realizan las obras, para la terminación de las mismas. Todos estos medios auxiliares quedarán en poder del Contratista, una vez terminadas las obras, quien no tendrá derecho a reclamación alguna por los desperfectos a que su utilización haya dado lugar.

2.19. Liquidación de las obras

Una vez efectuada la recepción provisional, se procederá a la medición general de las obras, que ha de servir para la valoración final de las mismas. La liquidación de las obras se llevará a cabo después de realizada la recepción definitiva, saldando las diferencias existentes por los abonos a buena cuenta y descontando el importe de las reparaciones y obras de conservación que se hayan producido durante el plazo de garantía en el caso de que el Contratista no las hubiese realizado por su cuenta. También se descontarán los gastos de retirada de todas las instalaciones, materiales, etc. en el caso de que el Contratista no lo hubiese hecho por su cuenta, en el plazo de 30 días a partir de la fecha del Acta de Recepción Provisional.

3. PLIEGO DE CONDICIONES ECONÓMICO

3.1. Condiciones generales

Todas las unidades de obra se medirán y abonarán por volumen, superficie, longitud, peso o unidad, de acuerdo a como figuran especificadas en la Valoración de Unidades de Obra. Para las unidades nuevas que puedan surgir y para las que sea preciso la redacción de un precio contradictorio, se especificarán claramente al acordarse éste el modo de abono, en otro caso, se establecerá lo admitido en la práctica habitual o costumbre de la construcción.

Si el Contratista construye un mayor volumen de cualquier clase de fábrica que el correspondiente a los dibujos que figuran en los Planos, o de sus reformas autorizadas (ya sea por efectuar mal la excavación, por error, por su conveniencia, por alguna causa imprevista o por cualquier otro motivo) no será de abono ese exceso de obra.

Si a juicio del Director de las Obras, ese exceso de obra resultase perjudicial, el Contratista tendrá la obligación de demoler la obra a su costa y rehacerla nuevamente con las dimensiones debidas. En caso de que se trate de un aumento excesivo de excavación, que no pueda subsanarse con la demolición de la obra ejecutada, el Contratista quedará obligado a corregir este defecto, de acuerdo con las Normas que dicte el Director de Obras, sin que tenga derecho a exigir indemnización por estos trabajos.

Siempre que no se siga expresamente otra cosa en las valoraciones de unidades de obra o en el Pliego de Condiciones Técnicas, se consideran incluidos precios de las Valoraciones de Obra, los agotamientos, las entibaciones, los rellenos del exceso de excavación, el transporte al vertedero de los productos sobrantes, el montaje, las pruebas que sean necesarias, la limpieza de las obras, los medios auxiliares y todas las operaciones necesarias para terminar perfectamente la unidad de obra que se trate.

Es obligación del Contratista la conservación de todas las obras y por consiguiente, la reparación o reconstrucción de aquellas partes que hayan sufrido daños o que se compruebe que no reúne las condiciones exigidas por este Pliego. Para estas reparaciones se atenderá estrictamente a las instrucciones que reciba del Director de las Obras.

Esta obligación del Contratista de la conservación de todas las obras, se extiende igualmente a los acopios que se hayan certificado. Corresponden pues, al Contratista, el almacenaje y guardería de los acopios y reposición de aquellos que se hayan perdido, destruido o dañado, cualquiera que sea la causa. En ningún caso el Contratista tendrá derecho a reclamar fundándose en insuficiencia de precios o en falta de expresión, en la Valoración de la Obra o en el Pliego de Condiciones, explícita de algún material u operación necesaria para la ejecución de una unidad de obra.

3.2. Replanteo

Todas las operaciones de replanteo que se realicen con autoridad o durante la ejecución de las obras, incluso señales, hitos y cualquier clase de material utilizado, serán a cuenta del Contratista.

3.3. Medición y abono de las mediciones

Se entiende por m³ de excavación, el referido al terreno tal y como se encuentra antes de la misma. Este volumen se apreciará de la forma siguiente:

Los perfiles del Proyecto se comprobarán o modificarán al efectuarse el replanteo de las obras y al pie de las diversas hojas figurará la conformidad del Director de las Obras y del Contratista o de las personas a quien estos deleguen. Durante la ejecución de las obras se sacarán cuantos perfiles transversales se estimen necesarios, firmándose igualmente las hojas por ambas partes. No se admitirá ninguna reclamación del Contratista sobre el volumen resultante que no esté basado en las hojas anteriormente citadas. En el precio de la excavación

queda comprendido también, salvo indicación en contrato de la Valoración de Obra, el coste del descuaje del arbolado, arbustos, raíces y toda clase de vegetación.

Queda comprendido igualmente el coste de saneamiento y limpieza de la capa de asiento de la cimentación, el agotamiento, el relleno, el refinado de los taludes, el apilamiento de los materiales aprovechables, el transporte al vertedero, las entibaciones y las medidas de seguridad necesarias, las señales de precaución, el balizamiento de pasos provisionales necesarios, la reposición o modificación de las servidumbres existentes y cuantas operaciones sean precisas para terminar completamente la unidad de obra y dejar el terreno inmediato en las condiciones preexistentes.

3.4. Medición o abono de terraplenes o rellenos compactos

Los terraplenes se medirán por su volumen deducido de las líneas teóricas de los Planos y de las órdenes del Director de las Obras, a partir de los perfiles del terreno. Los rellenos compactos se medirán por diferencia entre el volumen excavado que se abona y el que ocupa la obra de fábrica, tuberías o el resto de los rellenos en zanja.

El precio comprende el coste de todas las operaciones necesarias para formar el terraplén o relleno, cualquiera que sea la procedencia de las tierras y la distancia de transporte. Incluyen las excavaciones de préstamos según las prescripciones de este Pliego, la limpieza del terreno sobre el que descansará el terraplén y la pequeña remoción de aquel para facilitar la unión, el agua para humedecer las tierras, la consolidación de éstas, y el refinado de las superficies.

No serán de abono al Contratista las operaciones necesarias para el transporte a pie de obra y posterior transporte al vertedero, del material que no haya resultado utilizable, ni las creces con que deben formarse los terraplenes destinados a ser recortados, ni esta última operación. No serán de abono los rellenos que haya de realizar el Contratista por ejecución defectuosa de las obras o por su conveniencia.

3.5. Medición y abono de hormigones

Se entiende por m³ de hormigón, cualquiera que sea el tipo de dosificación de éste, al volumen que corresponde a dicha unidad completamente terminada. Se abonará a los precios fijados en la valoración de unidades de obra. Se abonarán solamente los volúmenes que resulten de aplicar a la obra las dimensiones acotadas en los planos u ordenadas, por escrito, por el Director de las Obras, sin que sea de abono cualquier exceso que no haya sido debidamente autorizado.

Para la dosificación de los hormigones, las proporciones de cemento que figuran en el presente proyecto son indicativas. El Contratista tendrá la obligación de emplear la cantidad de cemento necesaria para obtener las resistencias que se exigen en el artículo 14 de este Pliego, sin que por ello pueda pedir sobreprecio alguno. Ninguna variación de procedencia de los áridos autorizada o pedida por el Director de las Obras, significará cambio de precio de la unidad de obra en que intervengan. En el precio de los hormigones están incluidos todos los gastos de los materiales, transporte, preparación, puesta en obra, vibrado, curado, pruebas y ensayos que sean precisos a realizar, así como la autorización de moldes, encofrados, cimbras y andamiajes.

3.6. Medición y abono del acero en armaduras de hormigón y en perfiles laminados

Se abonará y se pagará el acero por peso teórico que, basado en una densidad de acero de 7,85 Tn/m³, resulte de las dimensiones que figure en los planos de obra que autorice la Dirección.

En el precio de acero está incluido el coste de suministro, manipulación, empleo de materiales, máquinas y mano de obra necesaria para su puesta en obra, así como los aumentos debidos a pérdidas, empalmes y ataduras.

No serán de abono los excesos de obra que ejecute el Contratista por su conveniencia o error, cuando sustituya algunas secciones por otras mayores, con la aprobación del Director de las Obras, por no disponer los elementos apropiados.

3.7. Medición y abono de las tuberías de cualquier clase de material

Se entiende por metro lineal (ml) de tubería, de cualquier material y de diversos tipos y diámetros, como la longitud correspondiente a estas unidades, completamente colocadas y probadas de acuerdo con las prescripciones del presente Pliego. Se abonará por ml. En los precios de las Valoraciones de Obra están incluidos la adquisición de los materiales, su transporte a obra, su colocación, juntas, pruebas y parte proporcional de las piezas necesarias para el montaje de la totalidad de las redes y que no figuren específicamente en las Valoraciones de Obra.

El Contratista adoptará las medidas necesarias encaminadas a evitar la flotación y movimientos de los tubos en las zanjas con anterioridad al relleno de las mismas. Cualquier avería originada por este motivo deberá ser reparada por el Contratista y no será de abono por parte de la Administración.

3.8. Medición y abono de las unidades de valvulería y piezas especiales

Se abonarán por el número de unidades, incluyendo las juntas y elementos de acoplamiento a las tuberías. En el precio de estas unidades están incluidos todos los gastos de los materiales, transporte, puesta en obra, pruebas, ensayos y verificaciones.

3.9. Medición y abono de las instalaciones especiales

Las instalaciones especificadas, como depósitos, etc., se medirán y abonarán por volumen, superficies, longitud, peso o unidad, de acuerdo a como figuran especificadas en las Valoraciones de Obra. En los precios aplicables a estas unidades, están comprendidas todas las comprobaciones necesarias para el completo montaje y perfecto funcionamiento de las instalaciones, así como, los gastos derivados de la redacción y aprobación de los correspondientes Proyectos Constructivos de Detalle, tasas de Organismos Oficiales, pruebas, homologaciones, verificaciones,...

3.10. Medición y abono de otras unidades de obra

Las obras no previstas en el Proyecto o no incluidas en el presente apartado de este Pliego de Condiciones Técnicas, se abonarán a los precios unitarios de las Valoraciones de Obra. Si para la Valoración de estas obras, no bastasen los precios de dichas valoraciones, se elaborarán precios contradictorios o convenidos de acuerdo con lo establecido en el Reglamento General de Contratación para la Aplicación de la Ley de Contratos del Estado y en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de Obras del Estado.

3.11. Abono de unidades de obras incompletas.

Cuando por rescisión u otras causas, sea preciso valorar obras incompletas, se aplicará la descomposición que figura en las Valoraciones de Obra, sin que pueda pretenderse la valoración de cualquier unidad descompuesta en forma distinta. En ningún caso, tendrá elementos que componen el precio contenido en dichas Valoraciones.

3.12. Abono de materiales en depósito.

No se abonará al Contratista porcentaje de material que no está colocado en depósito. Si el terreno utilizado para depósito de material, es de propiedad particular, no se hará el abono hasta su empleo en obra, a menos que el Contratista presente la documentación suficiente, a juicio del Director de las Obras, en las que el propietario del terreno reconozca que el material acopiado es propiedad del Estado y que ha recibido el alquiler por todo el tiempo que el material pueda ocupar el terreno.

3.13. Gastos de pruebas y ensayos

Todos los gastos ocasionados por ensayos, pruebas, verificaciones, etc., de materiales o unidades de obra o totalmente ejecutadas serán a cargo del Contratista. Se incluyen el coste de los materiales que se hayan de ensayar, la mano de obra, herramientas, transporte, gastos de toma de muestras, minutas de laboratorio, etc. El importe no excederá del 1% del presupuesto de adjudicación de las obras.

Todo ensayo que no haya dado resultado satisfactorio, a juicio del Director de las Obras, o que no ofrezcan garantías suficientes, podrá repetirse de nuevo a cargo del Contratista y no se computarán a efectos del 1% del importe total de pruebas y ensayos.

3.14. Obras defectuosas o mal ejecutadas

Si el Director de las Obras estima que las unidades de obra defectuosas y que no cumplen estrictamente las condiciones del Contrato, son sin embargo, admisibles, puede proponer a su Superioridad la aceptación de las mismas con la consiguiente rebaja de los precios.

El Contratista queda obligado a rebajar los precios fijados por la Administración, a no ser que prefiera demoler y reconstruir las unidades defectuosas con arreglo a las Condiciones del Contrato.

4. PLIEGO DE CONDICIONES LEGAL

4.1. Objeto

Se entiende el presente Pliego como orientativo para la formación del contrato entre el Projectista y el Constructor.

4.2. Quiénes pueden ser contratistas

Pueden ser contratistas de las obras los españoles y extranjeros que se hallen en posesión de sus derechos civiles con arreglo a las leyes, y a las sociedades y compañías legalmente construidas y reconocidas en España.

Quedan exceptuados:

- 1º) Los que se hallen procesados criminalmente.
- 2º) Los que estuviesen fallidos, con suspensión de pagos o con sus bienes intervenidos.
- 3º) Los que estuviesen apremiados como deudores o de los caudales públicos en concepto de seguros contribuyentes.
- 4º) Los que en contratos anteriores con la Administración, hubieran faltado reconocidamente a sus compromisos.

4.3. Sistemas de contratación

La ejecución de las obras podrá contratarse por cualquiera de los siguientes sistemas:

- 1º) Por tanto alzado; comprenderá la ejecución de toda o parte de la obra, con sujeción estricta a los documentos del proyecto y en una cifra fija.

2º) Por unidades de obra ejecutadas, así mismo con arreglo a los documentos del Proyecto y a las condiciones particulares que en cada caso estipulen

3º) Por contratos de mano de obra, siendo a cuenta de la propiedad el suministro de materiales y medios auxiliares, en condiciones idénticas a las anteriores

4.4. Adjudicación de las obras

Las adjudicaciones de las obras podrán ejecutarse por cualquiera de los tres procedimientos siguientes:

1º) Subasta pública o privada.

2º) Concurso público o privado.

3º) Adjudicación.

En el primer caso, será obligatoria la adjudicación al mejor postor, siempre que esté conforme con lo especificado en los documentos del Proyecto. En el segundo caso, la adjudicación será libre de elección.

4.5. Formalización del contrato

Los contratos se formalizarán mediante documento privado en general, que podrá elevarse a elección de escritura pública a petición de cualquiera de las partes y con arreglo a las disposiciones vigentes. Será de cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasionen la extensión del documento en que se consigne la contrata.

4.6. Responsabilidad de Contratista

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el Proyecto. Como consecuencia de ello, vendrá obligado a la demolición y reconstrucción de

todo lo mal ejecutado, sin que pueda servir de excusa el que el Director de Construcción haya examinado y reconocido la construcción durante las obras, ni el que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

4.7. Accidentes de trabajo y daños a terceros

En caso de accidentes ocurridos a los operarios, con motivo y en ejercicio de los trabajos para la ejecución de las obras, el Contratista se atenderá a lo dispuesto en la legislación vigente, siendo en todo caso único responsable de su incumplimiento y sin que por ningún concepto pueda quedar afectada la propiedad, por responsabilidades de cualquier aspecto.

El Contratista está obligado a adoptar las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes preceptúan, para evitar en lo posible accidentes a obreros o a los viandantes, no solo en los andamios, sino en todos los lugares peligrosos de la obra, huecos de escalera, etc.

De los accidentes y perjuicios de todo género que, por no cumplir el Contratista lo legislado sobre la materia, pudieran acaecer o sobrevenir, será éste el único responsable, o sus representantes en la obra, ya que se considera que en los precios contratados están incluidos todos los gastos y precios para cumplimentar debidamente dichas disposiciones legales.

El Contratista será responsable de todos los accidentes que por inexperiencia o descuido sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras, como en las auxiliares. Será, por tanto, de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiera lugar, de todos los daños y perjuicios que puedan causar las operaciones de ejecución de las obras.

4.8. Hallazgos

El propietario se reserva la posesión de todas las antigüedades objetos de arte o sustancias minerales utilizables, que se encuentren en las excavaciones, demoliciones practicadas en sus terrenos, o edificaciones, etc.

El Contratista deberá emplear para extraerlos, todas las precauciones que se indiquen por el Director de la Construcción. El propietario abonará al Contratista el exceso de obras o gastos especiales que estos trabajos ocasionen.

Será así mismo, como de la exclusiva pertenencia del propietario de los materiales y corrientes de agua que, como consecuencia de la ejecución de las obras aparecieran en los solares o terrenos en los que se realizan las obras, pero el Contratista tendrá derecho de utilizarlas en la construcción.

En el caso de utilizarse aguas, y si las utiliza, serán de cargo del Contratista, las obras que sea conveniente ejecutar para recogerlas o desviarlas para su utilización.

La autorización para el aprovechamiento de gravas, arena y toda clase de materiales procedentes de los terrenos donde los trabajos se ejecuten, así como las condiciones técnicas y económicas en que estos aprovechamientos han de concederse y ejecutarse, se señalarán para cada caso concreto por el Director de Construcción.

4.9. Causas de rescisión del contrato

Serán causas de rescisión las siguientes: la muerte o incapacitación del Contratista, la quiebra del Contratista, las alteraciones del contrato por las causas siguientes:

- La modificación del Proyecto en tal forma que represente alteraciones fundamentales a juicio del Director de Construcción, y en cualquier caso, siempre que la variación del presupuesto, como consecuencia de estas modificaciones, represente en más o en menos del 25% como mínimo del importe de aquél.

- Las modificaciones de unidades de obras siempre que éstas representen variaciones en más o menos del 40% como mínimo de algunas de las unidades que figuran en las mediciones del Proyecto, o en más de un 59% de unidades de Proyecto.
- La suspensión de obra comenzada, y en todo caso, siempre que por causas ajenas a la contrata no se dé comienzo a la obra en el plazo de tres meses a partir de la adjudicación. En este caso, la devolución de fianza será automática.
- El no dar comienzo la contrata a los trabajos dentro del plazo señalado.
- El incumplimiento de las condiciones del contrato, cuando implique descuido o mala fe con perjuicio de las obras.
- La terminación del plazo de la ejecución de la obra.
- El abandono de la obra sin causa justificada.
- La mala fe en la ejecución de los trabajos.

4.10. Liquidación en caso de rescisión

Siempre que se rescinda el contrato por causa ajena, a falta de cumplimiento del Contratista, se abonará a éste todas las obras ejecutadas con arreglo a las condiciones prescritas y todos los materiales a pie de obra pendiente de ejecución y aplicándose a éstos, los precios que fija el Ingeniero.

Cuando la rescisión de la contrata, sea por incumplimiento del Contratista se abonará la obra hecha si es de recibo, y los materiales acopiados al pie de la misma, que reúnan las debidas condiciones y sean necesarios para la misma, sin que, mientras duren estas negociaciones pueda entorpecer la marcha de los trabajos.

4.11. Impuestos

Correrán por cuenta del Contratista los impuestos del timbre y Derechos Reales, que se devenguen por el contrato. Si se exigiese alguno de estos impuestos al propietario, le será abonado por el Contratista, así como las multas e intereses por demora en el pago.

4.12. Legislación

En todo caso, lo no especificado en el presente Pliego de Condiciones y siempre que no se contradiga al mismo, se atenderá en lo estipulado en el Pliego de Condiciones Varias de la Edificación de la Dirección General de Arquitectura, así como la vigente Ley de Contratos del Estado, que por tanto se considera forma parte del presente Pliego de Condiciones.

4.13. Litigios y reclamaciones del Contratista

Todo desacuerdo sobre las cláusulas de Contrato y del presente Pliego de Condiciones, que se promoviesen entre el Contratista y el Propietario, será resuelto con arreglo a los requisitos y en la forma prevista por la vigente Ley de Enjuiciamiento Civil.

4.14. Dudas u omisiones de los Documentos del Proyecto

Lo mencionado en el Pliego de Condiciones y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera expuesta en ambos documentos. En caso de duda u omisión en cualquiera de los documentos del Proyecto, el Contratista se compromete a seguir en todo caso, las instrucciones de la Dirección facultativa, para que la obra se haga con arreglo a las buenas prácticas de las construcciones. El Contratista no queda eximido de la obligación de ejecutarlas..



Universidad de Jaén
Escuela Politécnica Superior de Jaén
Departamento de Mecánica de medios continuos
y teoría de estructuras

TRABAJO FIN DE GRADO:
CÁLCULO ESTRUCTURAL DE
UNA CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL

MEDICIONES

ALUMNO: SERGIO CARVAJAL RECOBER
TUTOR: JUAN DE DIOS CARAZO ÁLVAREZ

ÍNDICE DE MEDICIONES

1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	160
2. CIMENTACIONES	161
3. ESTRUCTURA Y FORJADO	164
4. CERRAMIENTOS	167
5. CUBIERTA	168
6. PAVIMENTOS	170
7. TABIQUERÍA, REVESTIMIENTOS Y ALICATADOS	172
8. CARPINTERÍA	174
9. PINTURAS	175
10. PUENTE GRÚA	176

1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONG	ANCHO	ALTO	PARCIALES	CANTIDAD
--------	---------	-----	------	-------	------	-----------	----------

E02PM030 m3 EXCAVACIÓN POZOS A MÁQUINA T.COMPACTO

Excavación en pozos en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.

Zunchos de atado	1	100,00	0,40	0,40	16,00
Zapata tipo A	18	3,35	3,05	0,65	119,54
Zapata tipo B	6	2,80	2,80	0,60	28,22
Zapata tipo C	10	1,80	1,80	0,45	14,58

178,34

E02TT040 m3 TRANSPORTE VERTEDERO <20km. CARGA MECÁNICA

Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km, considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.

Zuncho	1	100,00	0,40	0,40	16,00
Zapata tipo A	18	3,35	3,05	0,65	119,54
Zapata tipo B	6	2,80	2,80	0,60	28,22
Zapata tipo C	10	1,80	1,80	0,45	14,58

178,34

E02AM010 m2 DESBROCE Y LIMPIEZA DE TERRENO A MÁQUINA

Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.

Limpieza	68,80	40,00	2.752,00
----------	-------	-------	----------

2.752,00

2. CIMENTACIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONG	ANCHO	ALTO	PARCIALES	CANTIDAD
--------	---------	-----	------	-------	------	-----------	----------

E04AB010 kg ACERO CORRUGADO B 400 S

Acero corrugado B 400 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE-08 y CTE-SE-A

Zapata tipo A

Armatura longitudinal	324	3,25	0,01		649,21
Armatura transversal	342	2,95	0,01		622,02

Zapata tipo B

Armatura longitudinal	90	2,70	0,01		149,82
Armatura transversal	90	2,70	0,01		149,82

Zapata tipo C

Armatura longitudinal	70	1,70	0,01		73,37
Armatura transversal	70	1,70	0,01		73,37

Vigas de atado

Armatura de tracción	90	99,85	0,01		89,87
Armatura de compresión	90	99,85	0,01		89,87

1.897,35

E04CM040 m3 HORMIGÓN LIMPIEZA HM-20/P/20/I V.MANUAL

Hormigón en masa HM-20 N/mm², consistencia plástica, T_{máx}.20 mm, para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ,EHE-08 y CTE-SE-C.

Zunchos de atado	1	99,85	0,40	0,10	3,99
Zapata tipo A	18	3,35	3,05	0,10	18,39
Zapata tipo B	6	2,80	2,80	0,10	4,70
Zapata tipo C	10	1,80	1,80	0,10	3,24

30,32

E04CM140 m3 HORMIGÓN HA-25/P/20/IIa CIM. V. BOMBA

Hormigón en masa HA-25 N/mm², consistencia plástica, T_{máx}.20 mm, para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso vertido por medio de camión-bomba, vibrado y colocado. Según normas NTE , EHE-08 y CTE-SE-C.

Zunchos de atado	1	99,85	0,40	0,40	15,98
Zapata tipo A	18	3,35	3,05	0,65	119,54
Zapata tipo B	6	2,80	2,80	0,60	28,22
Zapata tipo C	10	1,80	1,80	0,45	14,58

178,32

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONG	ANCHO	ALTO	PARCIALES	CANTIDAD
--------	---------	-----	------	-------	------	-----------	----------

E04AP011 u PLACA DE ANCLAJE 50x50x1,8 cm

Placa de anclaje de acero S 275JR en perfil plano para cimentación, de dimensiones 50x50x1.8 cm con cuatro patillas de redondo corrugado de 25 mm de diámetro, con longitud total de 0,5 m, soldadas, i/taladro central, colocada. Según normas EHE-08 y CTE-SE-AE/A.

Placa de anclaje para pilares hastiales

intermedios HEB 220

2

2,00

2,00

E04AP012 u PLACA DE ANCLAJE 30x30x1,5 cm

Placa de anclaje de acero S 275JR en perfil plano para cimentación, de dimensiones 30x30x1,5 cm con cuatro patillas de redondo corrugado de 14 mm de diámetro, con longitud total de 0,5 m, soldadas, i/taladro central, colocada. Según normas EHE-08 y CTE-SE-AE/A.

Placa de anclaje para pilares de oficinas HEB 160

10

10,00

10,00

E04AP010 u PLACA DE ANCLAJE 20x30x1,2 cm

Placa de anclaje de acero S 275JR en perfil plano para cimentación, de dimensiones 20x30x1,2 cm con cuatro patillas de redondo corrugado de 10 mm de diámetro, con longitud total de 0,5 m, soldadas, i/taladro central, colocada. Según normas EHE-08 y CTE-SE-AE/A.

Placa de anclaje zancas IPE 180

2

2,00

2,00

E04AP015 u PLACA DE ANCLAJE 55x55x3,5 cm

Placa de anclaje de acero S 275JR en perfil plano para cimentación, de dimensiones 55x55x3.5 cm con ocho patillas de redondo corrugado de 25 mm de diámetro, con longitud total de 0,5 m, soldadas, i/taladro central, colocada. Según normas EHE-08 y CTE-SE-AE/A.

Placa de anclaje para pilares HEB 240

18

18,00

18,00

<u>CÓDIGO</u>	<u>RESUMEN</u>	<u>UDS</u>	<u>LONG</u>	<u>ANCHO</u>	<u>ALTO</u>	<u>PARCIALES</u>	<u>CANTIDAD</u>
E04AP020	u PLACA DE ANCLAJE 50x50x1,8 cm Placa de anclaje de acero S 275JR en perfil plano para cimentación, de dimensiones 50x50x1,8 cm con ocho patillas de redondo corrugado de 25 mm de diámetro, con longitud total de 0,5 m, soldadas, i/taladro central, colocada. Según normas EHE-08 y CTE-SE-AE/A.						
	Placa de anclaje para pilares hastiales HEB 220	4				4,00	
							4,00

3. ESTRUCTURA Y FORJADO

CÓDIGO RESUMEN UDS LONG ANCHO ALTO PARCIALES CANTIDAD

E05AAL0051 kg ACERO S275 JR EN ESTRUCTURA SOLDADA

Acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE.

Pilares de pórticos

Pilar HEB 240	20	7,50	83,20	12.480,00
Pilar hastial principal HEB 220	4	8,25	71,50	2.359,50
Pilar hastial intermedio HEB 220	2	9,00	71,50	1.287,00
Pilar hastial oficina HEB 160	9	6,00	42,60	2.300,40
Pilar hastial oficina terraza HEB 160	1	3,00	42,60	127,80

Dinteles de pórticos

Dintel IPE 300	20	10,11	42,20	8.532,84
----------------	----	-------	-------	----------

Vigas de atados longitudinales

Atado extremos nave HEB 100	4	6,30	20,40	514,08
Atado intermedios nave HEB 100	10	7,00	20,40	1.428,00
Atado extremo fabrica HEB 100	2	6,74	20,40	274,99
Atado puerta seccional HEB 160	2	5,00	42,60	426,00

Puente grúa

Viga carril HEB 260	2	41,04	93,00	7.633,44
Ménsula corta HEB 240	14	0,50	83,20	582,40

Forjados

Vigas de forjado IPE 270	118	5,00	36,10	21.299,00
Vigas de forjado hueco ascensor IPE 270	5	1,10	36,10	198,55
Jácenas tipo 1 IPE 300	3	3,70	42,20	468,42
Jácenas tipo 2 IPE 300	2	5,40	42,20	455,76
Jácenas tipo 3 IPE 300	4	4,20	42,20	708,96
Jácenas tipo 4 IPE 300	3	6,30	42,20	797,58
Jácenas tipo 5 IPE 300	1	2,80	42,20	118,16
Jácenas tipo 6 IPE 300	1	13,30	42,20	561,26
Jácenas tipo 7 IPE 300	2	10,50	42,20	886,20
Jácenas tipo 8 IPE 300	1	3,90	42,20	164,58

Escalera

Zancas tipo 1 IPE 180	2	2,47	18,80	92,87
Zancas tipo 2 IPE 180	4	1,60	18,80	120,32
Zancas tipo 3 IPE 180	2	3,20	18,80	120,32

Cartelas en dinteles

Mitad IPE 300	40	1,98	42,20	3.342,24
---------------	----	------	-------	----------

67.280,67

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONG	ANCHO	ALTO	PARCIALES	CANTIDAD
E05AC030	ml CORREA CHAPA ACERO S235 JR CONFORMADA EN FRÍO TIPO ZF						
	Correa de chapa conformada en frío de tipo ZF, calidad S235 JR con una tensión de rotura de 410 N/mm ² , totalmente colocada y montada, i/p.p. des-puntos y piezas de montaje según CTE/DB- SE-A. Los trabajos serán reali-zados por soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992.						
Correas ZF225x3		14	55,00			770,00	
							770,00
E05AC040	ml REDONDO 20 mm ARRIOSTRAMIENTO						
	Redondo macizo diámetro 20 mm. de acero liso S275 JR laminado en ca-liente para arriostramiento de correas y/o vigas de fachada, soldado a es-tructura principal en un extremo y roscado en el otro a tensor de acero galva-nizado y p.p. de placas, cortes...etc. y mano de imprimación y sin incluir an-damiaje si fuera necesario, según CTE/DB/SE-A						
Redondo extremos nave		16	8,08			129,28	
Redondo juntas de dilatación		16	8,64			138,24	
Redondo extremo fábrica		8	8,43			67,44	
Redondo extremo oficinas		8	8,64			69,12	
							404,08
E05HFS053	m2 BOVEDILLA HORMIGÓN FORJADO 25+5 cm HA-25/P/20/I						
	Bovedilla cerámica 62x25x20 cm. y capa de compresión de 5 cm. de HA-25/P/20/I, elaborado en central, c/armadura (3,00 kg/m ²), terminado. Según normas NTE, EHE-08 y CTE-SE-AE.						
Bovedillas ofinas		550				550	
							550

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONG	ANCHO	ALTO	PARCIALES	CANTIDAD
--------	---------	-----	------	-------	------	-----------	----------

E05AAL005 kg ACERO S275 JR EN ELEMENTOS

Acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE.

Rigidizadores

182x40x8 mm 8	0,18	0,04	0,01	9,68	b*c*d*7850
281x70x10 mm 8	0,28	0,07	0,01	12,31	b*c*d*7850
278x71x10 mm 10	0,28	0,07	0,01	15,39	b*c*d*7850
206x110x11 mm	80	0,21	0,11	0,01	b*c*d*7850
206x110x18 mm	56	0,21	0,11	0,02	203,10

Chapas

160x160x10 mm	5	0,16	0,16	0,01	b*c*d*7850
175x620x11 mm	9	0,18	0,62	0,01	b*c*d*7850
225x220x18 mm	4	0,23	0,22	0,02	b*c*d*7850

Anclajes arriostramiento

Angulares L80x8 mm	108	0,08	9,63		83,20
--------------------	-----	------	------	--	-------

579,75

4. CERRAMIENTOS

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONG	ANCHO	ALTO	PARCIALES	CANTIDAD
--------	---------	-----	------	-------	------	-----------	----------

E07HHA021 m2 PANEL PREFABRICADO HORMIGÓN CERRAMIENTO GRIS 9 m

Panel de cerramiento prefabricado de hormigón machihembrado, de 20 cm. de espesor, acabado en color gris liso, en piezas de 9 m de alto y 2,5 m de ancho, formadas por dos planchas de hormigón de 5 cm. de espesor con rigidizadores interiores, con capa interior de poliestireno de 10 cm. de espesor, i/p.p. de piezas especiales y sellado de juntas con cordón de masilla caucho-asfáltica. Colocado con ayuda de grúa automóvil para montaje y apeos necesarios. Eliminación de restos y limpieza final. P.p. de andamiajes y medios auxiliares. Según NTE-FPP. Medida la superficie realmente ejecutada.

Laterales

Panel lateral	22	7,50	2,50	412,50
Panel lateral lado medianería	22	7,50	2,50	412,50

Fachada frontal

Panel fachada	6	9,00	2,50	135,00
Panel sobre puerta seccional	2	4,30	2,50	21,50

Fachada trasera

Panel fachada	6	9,00	2,50	135,00
Panel sobre puerta seccional	2	4,30	2,50	21,50

1.138,00

5. CUBIERTA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONG	ANCHO	ALTO	PARCIALES	CANTIDAD
--------	---------	-----	------	-------	------	-----------	----------

E09IMP100 m2 PANEL SANDWICH LUCERNARIO 40 I/REMATES 3 GRECAS

Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial con dos láminas prelacadas de 0,5 mm., con núcleo de EPS, poliestireno expandido de 20 kg./m3. con un espesor total de 40 mm., clasificado M-1 en su reacción al fuego, sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, limahoyas, cumbrera, remates laterales, encuentros de chapa prelacada de 0,6 mm. y 500 mm. de desarrollo medio, instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8, 9, 10 y 11. Medido en verdadera magnitud.

Panel sandwich lucernario	20	9,70	1,00	194,00	
					194,00

E09IMP090 m2 PANEL SANDWICH CHAPA 3 GRECAS PRELACADA 40 POLIESTIRENO

Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial con dos láminas prelacadas de 0,5 mm., con núcleo de EPS, poliestireno expandido de 20 kg./m3. con un espesor total de 40 mm., clasificado M-1 en su reacción al fuego, sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8. Medido en verdadera magnitud.

Panel sandwich chapa	20	9,70	1,00	873,00	
					873,00

E09ISD190 m REMATE CANALÓN CHAPA GALVANIZADA 3 mm

Remate de chapa de acero de 3 mm. en perfil comercial galvanizado por ambas caras, de 720 mm. de desarrollo en cumbrera, lima o remate lateral, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, totalmente instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-9-10 y 11. Medido en verdadera magnitud.

Canalón 24x24 cm	8	14		112,00	
					112,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONG	ANCHO	ALTO	PARCIALES	CANTIDAD
--------	---------	-----	------	-------	------	-----------	----------

E09ISD180	m	REMATE CUMBRERA CHAPA GALVANIZADA 3 mm					
-----------	---	--	--	--	--	--	--

Remate de chapa de acero de 3 mm. de espesor en perfil comercial galvanizado por ambas caras, de 800 mm. de desarrollo en cumbrera, lima o remate lateral, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, totalmente instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-9, 10 y 11. Medido en verdadera magnitud.

Cumbrera 40x40 cm	1	54,60				54,60	
							54,60

6. PAVIMENTOS

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONG	ANCHO	ALTO	PARCIALES	CANTIDAD
--------	---------	-----	------	-------	------	-----------	----------

E11H060 m2 PAVIMENTO HORMIGÓN HA-25/P/20/II CON ARMADURA

Pavimento de hormigón armado HA-25/P/20/II, de 20 cm de espesor, con malla electrosoldada de 10x10x5, i/corte de juntas de dilatación/retracción y limpieza del hormigón con máquina de agua de alta presión.

Solar	1	40,00	68,80	2.752,00	
					2.752,00

E11EGB030 m2 SOL.GRES PORCELÁNICO 30x30cm T/D

Solado de gres porcelánico prensado no esmaltado (Blas/EN 176), en baldosas de grano fino de 30x30 cm. color granitos, para tránsito denso (Abrasión IV), recibido con adhesivo C1 TE s/EN-12004, sobre superficie lisa, s/i. recrecido de mortero, i/rejuntado con mortero tapajuntas CG2-W-Ar s/nEN-13888 junta color y limpieza, s/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.

Planta baja

Aseo masculino	1	5,00	4,20	21,00
Aseo y vestuario femenino	1	6,90	2,30	15,87
Aseo minusválidos	1	2,69	3,37	9,07
Vestuario masculino	1	5,30	2,00	10,60

Planta alta

Distribuidor	1	2,50	1,90	4,75
Aseo masculino	1	2,50	5,10	12,75
Aseo femenino	1	7,00	2,50	17,50

Terraza

Suelo	1	10,00	2,80	28,00
-------	---	-------	------	-------

119,54

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONG	ANCHO	ALTO	PARCIALES	CANTIDAD
--------	---------	-----	------	-------	------	-----------	----------

E11RAM010 m2 PARQUET ROBLE 25x5x1cm DAMAS

Parquet con tablillas de roble de 25x5x1 cm. en damas, categoría natural (s/UNE 56809-2:1986), colocado con pegamento, acuchillado, lijado y tres manos de barniz de poliuretano de dos componentes P-6/8, s/NTE-RSR-12 y RSR-27, i/p.p. de recortes y rodapié del mismo material, medida la superficie ejecutada.

Planta baja

Recepción y sala de espera	1	6,60	6,20	40,92
Sala de exposiciones	1	6,20	3,40	21,08
Comedor	1	6,90	5,80	40,02
Pasillo 1	1	1,92	9,50	18,24
Escaleras	1	15,00	1,60	24,00

Planta alta

Pasillo 2	1	15,00	2,50	37,50
Despacho	2	5,10	4,20	42,84
Despacho jefe	1	6,20	3,40	21,08
Sala de reuniones	1	4,50	5,80	26,10

271,78

7. TABIQUERÍA, REVESTIMIENTOS Y ALICATADOS

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONG	ANCHO	ALTO	PARCIALES	CANTIDAD
--------	---------	-----	------	-------	------	-----------	----------

E08PEM010 m2 GUARNECIDO MAESTREADO Y ENLUCIDO

Guarnecido maestreado con yeso negro y enlucido con yeso blanco en paramentos verticales y horizontales de 15 mm. de espesor, con maestras cada 1,50 m., incluso formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con pavimento, p.p. de guardavivos de plástico y metal y colocación de andamios, s/NTE-RPG, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.

Oficinas	1	134,00	3,00	402,00	
					402,00

E08PFM020 m2 ENFOSCADO MAESTREADO-FRATASADO CSIV-W1 VERTICAL

Enfoscado maestreado y fratasado con mortero CSIV-W1 de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-10, en paramentos verticales de 20 mm de espesor, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m y andamiaje, s/NTE-RPE-7 y UNE-EN 998-1:2010, medido deduciendo huecos.

Oficinas	1	134,00	3,00	402,00	
Aseos	1	93,00	3,00	279,00	
					681,00

E12AC012 m2 ALICATADO AZULEJO BLANCO 20x20cm REC.MORTERO

Alicatado con azulejo blanco 20x20 cm. (BIII s/UNE-EN-14411), colocado a línea, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de miga (M-5), i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, s/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.

Aseos y vestuarios	1	47,00	3,00	141,00	
					141,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONG	ANCHO	ALTO	PARCIALES	CANTIDAD
--------	---------	-----	------	-------	------	-----------	----------

E07LP013	m2 FÁB.LADRILLO PERFORADO 7cm 1/2P.INTERIOR MORTERO M-5						
----------	---	--	--	--	--	--	--

Fábrica de ladrillo perforado tosco de 24x11,5x7 cm, de 1/2 pie de espesor en interior, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, preparado en central y suministrado a pie de obra, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, p.p. de enjarjes, mermas, roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, cargaderos, mochetas, plaquetas, esquinas, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN 998-2:2004, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F y medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.

Oficinas	1	134,00	3,00	402,00
Aseos	1	93,00	3,00	279,00

681,00

8. CARPINTERÍA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONG	ANCHO	ALTO	PARCIALES	CANTIDAD
--------	---------	-----	------	-------	------	-----------	----------

D21GG010 u RESPIRADERO 65x44 cm LACADO

Ventana corredera de aluminio lacado de 13 micras de espesor, con cerco de 50x35 mm., hoja de 50x20 mm. y 1,5 mm. de espesor, con carril para persiana, herrajes de colgar, p.p. de cerradura Tesa o similar y costes indirectos.

Aseos	13	0,65	0,44	3,72	
					3,72

D21GG020 u VENTANA ALUM.CORREDERA 2 HOJAS LACADO

Ventana corredera de aluminio lacado, con carril para persiana, herrajes de colgar, p.p. de cerradura Tesa o similar y costes indirectos.

Oficinas	8	2,00	1,10	17,60	
Pasillos	3	1,00	1,00	3,00	
Pasillos	3	0,80	0,80	1,92	
					22,52

E14AP031 u PUERTA ALUMINIO SECCIONABLE

Puerta seccionable accionada por motor, provisto de guías, cierre y demás accesorios, totalmente instalada, i/ herrajes de colgar y de seguridad.

Puerta seccional	2	4,00	4,70	37,60	
					37,60

D20CA110 u PUERTA PASO LISA MOD. DECO ARTEVI HAYA

Puerta de paso ciega en Block con hoja lisa y dos líneas verticales de marquetería en los largueros, modelo DECO en haya vaporizada de ARTEVI de medidas 2030 x 725 x 35 mm. Precerco en madera de pino de 70x35 mm, cerco visto de 70x30 mm rechapado en haya vaporizada y tapajuntas de 70x12 mm rechapado igualmente. Con 4 pernios de latón sin remate 208/S, picaporte unificado Ucem 6134BC y manivela con placa. Se incluye Artevi air-inpaso, aireador que permite la circulación del aire, cumpliendo el CTE. Totalmente montada, mecanizada y barnizada, incluso en p.p. de medios auxiliares.

Oficinas	16	2,10	0,90	30,24	
Aseos	9	2,10	0,70	13,23	
					43,47

9. PINTURAS

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONG	ANCHO	ALTO	PARCIALES	CANTIDAD
--------	---------	-----	------	-------	------	-----------	----------

D35AC003 m2 PINTURA PLÁSTICA MATE INTER. BLAN.

Pintura plástica blanca mate para interior, ALPHALUX SF de SIKKENS de alta calidad, al agua 100% libre de disolvente, microporosa, lavable y resistente al frote húmedo según DIN 53778. Sobre superficies muy porosas se aplicará una mano de imprimación transparente y no peliculante al agua ALPHA AQUAFIX de SIKKENS.

Oficinas	1	134,00	3,00	402,00			402,00
----------	---	--------	------	--------	--	--	--------

D35IA001 ml MARCADO SEÑALIZACIÓN APARCAMIENTO

Marcado de plaza de garaje con pintura al clorocaucho, con una anchura de línea de 10 cm., i/limpieza de superficies, replanteo y encintado.

Marcado lineal	17	4,50		76,50			
Marcado minusválido	1	4,50		4,50			81,00

10. PUENTE GRÚA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONG	ANCHO	ALTO	PARCIALES	CANTIDAD
--------	---------	-----	------	-------	------	-----------	----------

PGABUS01 m2 PUENTE GRÚA ABUS 8000 kg

Puente grúa monorail con capacidad de carga máxima de 8000 kg y 19,5 m de luz, de la marca ABUS ó similar. Polipasto de cable GM 3080 H6 FEM 3 m. Construido con perfil laminado tipo viga cajón sobre viga carril (no incluida) así como el refuerzo del apoyo de la misma en el pilar. Con variador de velocidad incorporado en traslación de puente y carro de elevación controlando la velocidad de alimentación del motor para detener la máquina actuando el freno una vez parada para una mayor durabilidad. Características: - Tensión 380 V / 50 hz- Potencia instalada: 12,2 Kw- Peso del puente grúa: 8000 Kg.- Sistema de elevación: cable de acero galvanizado GGG-50 con 2 velocidades de elevación.- Freno de izaje: doble con embrague- Protección IP-55, aislamiento clase F- Velocidad de traslación del carro: Variable, 20 y 5 m/mi- nuto- 2 Velocidades en el control del polipasto.- Pintura de acabado: amarillo RAL 1007.- Finales de carrera eléctricas y de recorrido en izaje, superior, inferior y de seguridad.- Frenado con frecuencia- Motor de elevación equipado con sensores térmicos de protección- Cumplimiento de la normativa C.E. según normas DIN 15018 H2/B3- Documentación incluida: manual de operaciones, test de carga del polipasto, certificados de calidad (gancho, cadenas), declaración de conformidad CE, planos eléctricos..etc.- Suplementos incluidos: Mando a distancia, señal acústica y luminosa, línea de vida horizontal, plataforma de mantenimiento, gancho pesador, botonera con display incorporado Nova Master.- Totalmente instalado incluyendo el cuadro eléctrico y demás instrumental.

Puente grúa

1

1,00

1,00



Universidad de Jaén
Escuela Politécnica Superior de Jaén
Departamento de Mecánica de medios continuos
y teoría de estructuras

TRABAJO FIN DE GRADO:
CÁLCULO ESTRUCTURAL DE
UNA CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL

PRESUPUESTO

ALUMNO: SERGIO CARVAJAL RECOBER
TUTOR: JUAN DE DIOS CARAZO ÁLVAREZ

ÍNDICE DE PRESUPUESTO

1. CUADRO DE PRECIOS SIMPLES.....	179
2. CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS	181
2.1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	181
2.2. CIMENTACIONES.....	182
2.3. ESTRUCTURA Y FORJADO	185
2.4. CERRAMIENTOS.....	187
2.5. CUBIERTA	188
2.6. PAVIMENTOS	190
2.7. TABIQUERÍA, REVESTIMIENTOS Y ALICATADOS.....	192
2.8. CARPINTERÍA	194
2.9. PINTURAS.....	196
2.10. PUENTE GRÚA.....	197
3. PRESUPUESTO	198
3.1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	198
3.2. CIMENTACIONES.....	199
3.3. ESTRUCTURA Y FORJADO	202
3.4. CERRAMIENTOS.....	205
3.5. CUBIERTA	206
3.6. PAVIMENTOS	208
3.7. TABIQUERÍA, REVESTIMIENTOS Y ALICATADOS.....	210
3.8. CARPINTERÍA	212
3.9. PINTURAS.....	213
3.10. PUENTE GRÚA.....	214
4. RESUMEN DEL PRESUPUESTO	215

1. CUADRO DE PRECIOS SIMPLES

CÓDIGO	CANTIDAD	UNIDAD	RESUMEN	PRECIO
M02GE050	24,430	h	Grúa telescópica autoprop. 60 t	131,97
M02GE170	341,400	h	Grúa telescópica s/camión 20 t	55,14
M02GT002	163,541	h	Grúa pluma 30 m./0,75 t	14,88
M02GT210	4,072	mes	Alquiler grúa torre 30 m 750 kg	884,99
M02GT300	0,679	u	Mont/desm. grúa torre 30 m flecha	2.861,99
M02GT360	4,072	mes	Contrato mantenimiento	104,80
M02GT370	4,072	mes	Alquiler telemando	49,93
M02GT380	0,679	u	Tramo de empotramiento grúa torre <40 m	1.443,46
M05EN030	57,069	h	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	46,66
M05PN010	27,520	h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	40,44
M07CB030	33,885	h	Camión basculante 6x4 20 t	37,32
M07N060	178,340	m3	Canon de desbroce a vertedero	6,19
M11HR020	275,200	h	Regla vibrante eléctrica 3 m	7,56
M11HV120	6,840	h	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm	7,99
O01OA030	1.767,670	h	Oficial primera	19,64
O01OA050	986,260	h	Ayudante	17,49
O01OA070	1.289,118	h	Peón ordinario	16,70
O01OB010	220,000	h	Oficial 1ª	12,43
O01OB020	220,000	h	Ayudante peon	10,56
O01OB030	42,093	h	Oficial 1ª ferralla	19,24
O01OB040	30,057	h	Ayudante ferralla	18,06
O01OB090	85,334	h	Oficial solador, alicatador	18,76
O01OB100	85,334	h	Ayudante solador, alicatador	17,63
O01OB110	108,540	h	Oficial yesero o escayolista	18,76
O01OB130	1.209,248	h	Oficial 1ª cerrajero	18,76
O01OB140	1.066,508	h	Ayudante cerrajero	17,63
O01OB150	176,657	h	Oficial 1ª carpintero	19,70
P01AA060	3,842	m3	Arena de miga cribada	22,14
P01CC020	0,952	t	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	100,68
P01CC120	0,071	t	Cemento blanco BL 22,5 X sacos	172,79
P01CY010	4,100	t	Yeso negro en sacos YG	59,11
P01CY030	0,977	t	Yeso blanco en sacos YF	68,13
P01DW050	4,704	m3	Agua	1,27
P01DW090	6.789,642	m	Pequeño material	1,35
P01FA060	0,359	t	M.cola int/ext p/baldosas blanco C2TE	325,90
P01FJ015	0,120	t	M. int/ext p/rejunt. junta color CG2-W-ArS1	509,23
P01HA010	228,201	m3	Hormigón HA-25/P/20/I central	61,54
P01HB021	178,320	m3	Hormigón HA-25	69,52
P01HB090	2,675	h	Desplazamiento bomba	144,65
P01HM010	30,320	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	68,51
P01LT020	35,412	mu	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm	72,46

CÓDIGO	CANTIDAD	UNIDAD	RESUMEN	PRECIO
P01MC045	18,387	m3	Mortero cem. gris II/B-P 32,5 N M-5/CEM	57,86
P03AAA020	14,307	kg	Alambre atar 1,30 mm	0,88
P03ACA080	1.805,381	kg	Acero corrugado B 400 S/SD	0,80
P03ACC090	66,600	kg	Acero corrugado B 400 S/SD pref.	0,97
P03ACD010	698,284	kg	Acero corrugado elab. B 500 SD	1,01
P03ALP010	71.657,521	kg	Acero laminado S 275 JR	2,47
P03ALV030	770,000	m	Correa chapa ZF 225X3 cm	9,47
P03AM010	2.752,000	m2	Malla 10x10x5 3,087 kg/m2	2,21
P03AM170	308,000	m2	Malla 20x30x5 1,284 kg/m2	1,01
P03BC140	3.142,700	u	Bovedilla hormigón 62x25x20 cm	1,19
P03EC120	1.138,000	m2	Panel pref.hgón cerramiento gris hz	40,36
P04RR050	1.021,500	kg	Mortero revoco CSIV-W1	1,13
P04RW060	86,430	m	Guardavivos plástico y metal	0,64
P05CGG220	128,800	m	Remate ac.galvaniz. a=33cm e=0,6mm	5,65
P05CGG230	62,790	m	Remate ac.galvaniz. a=50cm e=0,6mm	7,27
P05CGP230	58,200	m	Remate ac.prelac. a=50cm e=0,6mm	9,70
P05CW010	1.196,060	u	Tornillería y pequeño material	0,23
P05WTB100	1.067,000	m2	P.sand-cub a.prelac+EPS+a.prelac 40mm	23,50
P08EPO010	125,517	m2	Bald.gres porcelánico no esmalt. 30x30 cm.	18,98
P08MA010	298,958	kg	Pegamento s/madera	3,33
P08MQ010	285,369	m2	Parque.robl. 25x5x1 cm.	15,72
P08MR160	312,547	m	Rodapié roble 7x1,6 cm.	3,34
P09ABC090	155,100	m2	Azulejo blanco 20x20 cm	9,60
P13TP020	1.825,250	kg	Acero S275 JR	0,84
P25MW010	244,602	l	Barniz poliuret. monocomp. parquet-madera	12,73
P25OU080	698,808	l	Minio electrolítico	12,84
U01AA007	2,624	h	Oficial primera	14,66
U01AA011	5,248	h	Peón ordinario	13,25
U01FV010	39,123	h	Oficial 1ª carpintero	18,00
U01FV015	19,562	h	Ayudante carpintero	16,00
U01FX001	43,240	h	Oficial cerrajería	12,30
U01FX003	43,240	h	Ayudante cerrajería	9,60
U01FZ150	54,300	h	Oficial 1ª Técnico Instalador	15,50
U01FZ151	54,300	h	Ayudante instalador	10,50
U19AA010	43,470	u	Prearco pino 2ª 7x3,5 cm.	10,00
U20MA005	26,240	m2	Carp.alum.lacado vent.corred. g.norm.	90,90
U20XC500	18,368	u	Cerr.embut. pal. c/gancho Tesa 2270	10,85
U22AA251	37,600	u	Puerta aluminio	45,74
U22AA350	1,000	u	Puente Grúa 8 Tn	17.580,00
U36CA003	61,908	l	Pintura plástica mate agua Alphalux blanco	5,23
U36CA101	67,134	l	Imprimación al agua Alpha Aquafix	7,04
U36KG001	6,075	kg	Clorocaucho Juno	5,10
U36KG500	2,025	l	Disolvente clorocaucho Procolor	4,20

2. CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

2.1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

CÓDIGO	CANTIDAD/UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E02AM010	m2	DESBROCE Y LIMPIEZA DE TERRENO A MÁQUINA			
		Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.			
O01OA070	0,006	h Peón ordinario	16,70	0,10	
M05PN010	0,010	h Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	40,44	0,40	
%CI	1,000	% Costes indirectos..(s/total)	0,50	0,01	
TOTAL PARTIDA					0,51

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

E02PM030	m3	EXCAVACIÓN POZOS A MÁQUINA T.COMPACTO			
		Excavación en pozos en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.			
O01OA070	0,140	h Peón ordinario	16,70	2,34	
M05EN030	0,280	h Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	46,66	13,06	
%CI	1,000	% Costes indirectos..(s/total)	15,40	0,15	
TOTAL PARTIDA					15,55

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

E02TT040	m3	TRANSPORTE VERTEDERO <20km. CARGA MECÁNICA			
		Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km, considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.			
M05EN030	0,040	h Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	46,66	1,87	
M07CB030	0,190	h Camión basculante 6x4 20 t	37,32	7,09	
M07N060	1,000	m3 Canon de desbroce a vertedero	6,19	6,19	
%CI	1,000	% Costes indirectos..(s/total)	15,20	0,15	
TOTAL PARTIDA					15,30

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

2.2. CIMENTACIONES

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E04AB010		kg	ACERO CORRUGADO B 400 S			
			Acero corrugado B 400 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE-08 y CTE-SE-A			
O01OB030	0,014	h	Oficial 1ª ferralla	19,24	0,40	
O01OB040	0,014	h	Ayudante ferralla	18,06	0,25	
P03ACA080	1,050	kg	Acero corrugado B 400 S/SD	0,80	0,84	
P03AAA020	0,006	kg	Alambre atar 1,30 mm	0,88	0,01	
%CI	1,000	%	Costes indirectos..(s/total)	1,50	0,02	
TOTAL PARTIDA						1,52

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

E04AP011		u	PLACA DE ANCLAJE 50x50x1,8 cm			
			Placa de anclaje de acero S 275JR en perfil plano para cimentación, de dimensiones 50x50x1.8 cm con cuatro patillas de redondo corrugado de 25 mm de diámetro, con longitud total de 0,5 m, soldadas, i/taladro central, colocada. Según normas EHE-08 y CTE-SE-AE/A.			
O01OB130	0,550	h	Oficial 1ª cerrajero	18,76	10,32	
P13TP020	35,325	kg	Acero S275 JR	0,84	29,67	
P03ACC090	1,850	kg	Acero corrugado B 400 S/SD pref.	0,97	1,79	
P01DW090	0,100	m	Pequeño material	1,35	0,14	
%CI	1,000	%	Costes indirectos..(s/total)	41,90	0,42	
TOTAL PARTIDA.....						42,34

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

E04AP012		u	PLACA DE ANCLAJE 30x30x1,5 cm			
			Placa de anclaje de acero S 275JR en perfil plano para cimentación, de dimensiones 30x30x1,5 cm con cuatro patillas de redondo corrugado de 14 mm de diámetro, con longitud total de 0,5 m, soldadas, i/taladro central, colocada. Según normas EHE-08 y CTE-SE-AE/A.			
O01OB130	0,550	h	Oficial 1ª cerrajero	18,76	10,32	
P13TP020	10,598	kg	Acero S275 JR	0,84	8,90	
P03ACC090	1,850	kg	Acero corrugado B 400 S/SD pref.	0,97	1,79	
P01DW090	0,100	m	Pequeño material	1,35	0,14	
%CI	1,000	%	Costes indirectos..(s/total)	21,20	0,21	
TOTAL PARTIDA.....						21,36

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con TREINTA Y SÉIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	---------	--------	----------	---------

E04AP010		u	PLACA DE ANCLAJE 20x30x1,2 cm			
			Placa de anclaje de acero S 275JR en perfil plano para cimentación, de dimensiones 20x30x1,2 cm con cuatro patillas de redondo corrugado de 10 mm de diámetro, con longitud total de 0,5 m, soldadas, i/taladro central, colocada. Según normas EHE-08 y CTE-SE-AE/A.			
O01OB130	0,550	h	Oficial 1ª cerrajero	18,76	10,32	
P13TP020	5,652	kg	Acero S275 JR	0,84	4,75	
P03ACC090	1,850	kg	Acero corrugado B 400 S/SD pref.	0,97	1,79	
P01DW090	0,100	m	Pequeño material	1,35	0,14	
%CI	1,000	%	Costes indirectos..(s/total)	17,00	0,17	

TOTAL PARTIDA.....17,17

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

E04AP015		u	PLACA DE ANCLAJE 55x55x3,5 cm			
			Placa de anclaje de acero S 275JR en perfil plano para cimentación, de dimensiones 55x55x3.5 cm con ocho patillas de redondo corrugado de 25 mm de diámetro, con longitud total de 0,5 m, soldadas, i/taladro central, colocada. Según normas EHE-08 y CTE-SE-AE/A.			
O01OB130	0,850	h	Oficial 1ª cerrajero	18,76	15,95	
P13TP020	83,112	kg	Acero S275 JR	0,84	69,81	
P03ACC090	1,850	kg	Acero corrugado B 400 S/SD pref.	0,97	1,79	
P01DW090	0,100	m	Pequeño material	1,35	0,14	
%CI	1,000	%	Costes indirectos..(s/total)	87,70	0,88	

TOTAL PARTIDA.....88,57

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

E04AP020		u	PLACA DE ANCLAJE 50x50x1,8 cm			
			Placa de anclaje de acero S 275JR en perfil plano para cimentación, de dimensiones 50x50x1,8 cm con ocho patillas de redondo corrugado de 25 mm de diámetro, con longitud total de 0,5 m, soldadas, i/taladro central, colocada. Según normas EHE-08 y CTE-SE-AE/A.			
O01OB130	1,060	h	Oficial 1ª cerrajero	18,76	19,89	
P13TP020	35,325	kg	Acero S275 JR	0,84	29,67	
P03ACC090	1,850	kg	Acero corrugado B 400 S/SD pref.	0,97	1,79	
P01DW090	0,100	m	Pequeño material	1,35	0,14	
%CI	1,000	%	Costes indirectos..(s/total)	51,50	0,52	

TOTAL PARTIDA.....52,01

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y DOS EUROS con UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E04CM040		m3	HORMIGÓN LIMPIEZA HM-20/P/20/I V.MANUAL			
			Hormigón en masa HM-20 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm, para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ,EHE-08 y CTE-SE-C.			
O01OA070	0,600	h	Peón ordinario	16,70	10,02	
P01HM010	1,000	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	68,51	68,51	
%CI	1,000	%	Costes indirectos..(s/total)	78,50	0,79	
TOTAL PARTIDA					79,32	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

E04CM140		m3	HORMIGÓN HA-25/P/20/IIa CIM. V. BOMBA			
			Hormigón en masa HA-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm, para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso vertido por medio de camión-bomba, vibrado y colocado. Según normas NTE , EHE-08 y CTE-SE-C.			
O01OA070	0,200	h	Peón ordinario	16,70	3,34	
P01HB021	1,000	m3	Hormigón HA-25	69,52	69,52	
P01HB090	0,015	h	Desplazamiento bomba	144,65	2,17	
TOTAL PARTIDA.....					75,03	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CINCO EUROS con TRES CÉNTIMOS

2.3. ESTRUCTURA Y FORJADO

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	---------	--------	----------	---------

E05AAL0051	kg		ACERO S275 JR EN ESTRUCTURA SOLDADA			
			Acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE.			
O01OB130	0,015	h	Oficial 1ª cerrajero	18,76	0,28	
O01OB140	0,015	h	Ayudante cerrajero	17,63	0,26	
P03ALP010	1,050	kg	Acero laminado S 275 JR	2,47	2,59	
P25OU080	0,010	l	Minio electrolítico	12,84	0,13	
A06T010	0,010	h	GRÚA TORRE 30 m. FLECHA, 750 kg.	19,09	0,19	
P01DW090	0,100	m	Pequeño material	1,35	0,14	
%CI	1,000	%	Costes indirectos..(s/total)	3,60	0,04	

TOTAL PARTIDA.....3,63

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

E05AC030	ml		CORREA CHAPA ACERO S235 JR CONFORMADA EN FRÍO TIPO ZF			
			Correa de chapa conformada en frío de tipo ZF, calidad S235 JR con una tensión de rotura de 410 N/mm ² , 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.			
O01OB130	0,200	h	Oficial 1ª cerrajero	18,76	3,75	
O01OB140	0,050	h	Ayudante cerrajero	17,63	0,88	
P03ALV030	1,000	m	Correa chapa ZF 225X3 cm	9,47	9,47	
M02GT002	0,100	h	Grúa pluma 30 m./0,75 t	14,88	1,49	
%CI	1,000	%	Costes indirectos..(s/total)	15,60	0,16	

TOTAL PARTIDA.....15,75

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

E05AC040	ml		REDONDO 20 mm ARRIOSTRAMIENTO			
			Redondo macizo diámetro 20 mm. de acero liso S275 JR laminado en caliente para arriostramiento de correas y/o vigas de fachada, soldado a estructura principal en un extremo y roscado en el otro a tensor de acero galvanizado y p.p. de placas, cortes...etc. y mano de imprimación y sin incluir andamiaje si fuera necesario, según CTE/DB/SE-A			
O01OB130	0,025	h	Oficial 1ª cerrajero	18,76	0,47	
O01OB140	0,025	h	Ayudante cerrajero	17,63	0,44	
P03ALP010	1,000	kg	Acero laminado S 275 JR	2,47	2,47	
M02GT002	0,010	h	Grúa pluma 30 m./0,75 t	14,88	0,15	
P25OU080	0,050	l	Minio electrolítico	12,84	0,64	
%CI	1,000	%	Costes indirectos..(s/total)	4,20	0,04	

TOTAL PARTIDA.....4,21

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E05HFS053	m2		BOVEDILLA HORMIGÓN FORJADO 25+5 cm HA-25/P/20/I			
			Bovedilla cerámica 62x25x20 cm. y capa de compresión de 5 cm. de HA-25/P/20/I, elaborado en central, c/armadura (3,00 kg/m2), terminado. Según normas NTE, EHE-08 y CTE-SE-AE.			
O01OB010	0,400	h	Oficial 1ª	12,43	4,97	
O01OB020	0,400	h	Ayudante peon	10,56	4,22	
M02GT002	0,150	h	Grúa pluma 30 m./0,75 t	14,88	2,23	
P03BC140	5,714	u	Bovedilla hormigón 62x25x20 cm	1,19	6,80	
P03AM170	0,560	m2	Malla 20x30x5 1,284 kg/m2	1,01	0,57	
P01HA010	0,125	m3	Hormigón HA-25/P/20/I central	61,54	7,69	
%CI	1,000	%	Costes indirectos..(s/total)	26,50	0,27	
TOTAL PARTIDA.....					26,75	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

E05AAL005	kg		ACERO S275 JR EN ELEMENTOS			
			Acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE.			
O01OB130	0,015	h	Oficial 1ª cerrajero	18,76	0,28	
O01OB140	0,015	h	Ayudante cerrajero	17,63	0,26	
P03ALP010	1,050	kg	Acero laminado S 275 JR	2,47	2,59	
P25OU080	0,010	l	Minio electrolítico	12,84	0,13	
A06T010	0,010	h	GRÚA TORRE 30 m. FLECHA, 750 kg.	19,09	0,19	
P01DW090	0,100	m	Pequeño material	1,35	0,14	
%CI	1,000	%	Costes indirectos..(s/total)	3,60	0,04	
TOTAL PARTIDA.....					3,63	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

2.4. CERRAMIENTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E07HHA021	m2		PANEL PREFABRICADO HORMIGÓN CERRAMIENTO GRIS Panel de cerramiento prefabricado de hormigón machihembrado, de 20 cm. de espesor, acabado en color gris liso, formadas por dos planchas de hormigón de 5 cm. de espesor con rigidizadores interiores, con capa interior de poliestireno de 10 cm. de espesor, i/p.p. de piezas especiales y sellado de juntas con cordón de masilla caucho-asfáltica. Colocado con ayuda de grúa automóvil para montaje y apeos necesarios. Eliminación de restos y limpieza final. P.p. de andamiajes y medios auxiliares. Según NTE-FPP. Medida la superficie realmente ejecutada.			
O01OA030	0,380	h	Oficial primera	19,64	7,46	
O01OA050	0,380	h	Ayudante	17,49	6,65	
O01OA070	0,150	h	Peón ordinario	16,70	2,51	
P03EC120	1,000	m2	Panel pref.hgón cerramiento gris hz	40,36	40,36	
M02GE170	0,300	h	Grúa telescópica s/camión 20 t	55,14	16,54	
%CI	1,000	%	Costes indirectos..(s/total)	73,50	0,74	
TOTAL PARTIDA					74,26	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CUATRO EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

2.5. CUBIERTA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E09IMP100	m2		PANEL SANDWICH LUCERNARIO 40 I/REMATES 3 GRECAS			
			Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial con dos láminas prelacadas de 0,5 mm., con núcleo de EPS, poliestireno expandido de 20 kg./m3. con un espesor total de 40 mm., clasificado M-1 en su reacción al fuego, sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, limahoyas, cumbrera, remates laterales, encuentros de chapa prelacada de 0,6 mm. y 500 mm. de desarrollo medio, instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8, 9, 10 y 11.			
O01OA030	0,300	h	Oficial primera	19,64	5,89	
O01OA050	0,300	h	Ayudante	17,49	5,25	
P05WTB100	1,000	m2	P.sand-cub a.prelac+EPS+a.prelac 40mm	23,50	23,50	
P05CGP230	0,300	m	Remate ac.prelac. a=50cm e=0,6mm	9,70	2,91	
P05CW010	1,150	u	Tornillería y pequeño material	0,23	0,26	
%CI	1,000	%	Costes indirectos..(s/total)	37,80	0,38	
TOTAL PARTIDA					38,19	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

E09IMP090	m2		PANEL SANDWICH CHAPA 3 GRECAS PRELACADA 40 POLIESTIRENO			
			Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial con dos láminas prelacadas de 0,5 mm., con núcleo de EPS, poliestireno expandido de 20 kg./m3. con un espesor total de 40 mm., clasificado M-1 en su reacción al fuego, sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8. Medido en verdadera magnitud.			
O01OA030	0,230	h	Oficial primera	19,64	4,52	
O01OA050	0,230	h	Ayudante	17,49	4,02	
P05WTB100	1,000	m2	P.sand-cub a.prelac+EPS+a.prelac 40mm	23,50	23,50	
P05CW010	1,000	u	Tornillería y pequeño material	0,23	0,23	
%CI	1,000	%	Costes indirectos..(s/total)	32,30	0,32	
TOTAL PARTIDA					32,59	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E09ISD190		m	REMATE CANALÓN CHAPA GALVANIZADA 3 mm			
			Remate de chapa de acero de 3 mm. en perfil comercial galvanizado por ambas caras, de 720 mm. de desarrollo en remate lateral, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, totalmente instalado.			
O01OA030	0,200	h	Oficial primera	19,64	3,93	
O01OA050	0,200	h	Ayudante	17,49	3,50	
P05CGG220	1,150	m	Remate ac.galvaniz. a=33cm e=0,6mm	5,65	6,50	
P05CW010	0,600	u	Tornillería y pequeño material	0,23	0,14	
%CI	1,000	%	Costes indirectos..(s/total)	14,10	0,14	
TOTAL PARTIDA					14,21	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

E09ISD180		m	REMATE CUMBRERA CHAPA GALVANIZADA 3 mm			
			Remate de chapa de acero de 3 mm. de espesor en perfil comercial galvanizado por ambas caras, de 800 mm. de desarrollo en cumbrera, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, totalmente instalado.			
O01OA030	0,250	h	Oficial primera	19,64	4,91	
O01OA050	0,250	h	Ayudante	17,49	4,37	
P05CGG230	1,150	m	Remate ac.galvaniz. a=50cm e=0,6mm	7,27	8,36	
P05CW010	0,600	u	Tornillería y pequeño material	0,23	0,14	
%CI	1,000	%	Costes indirectos..(s/total)	17,80	0,18	
TOTAL PARTIDA					17,96	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

2.6. PAVIMENTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	---------	--------	----------	---------

E11H060 m2 PAVIMENTO HORMIGÓN HA-25/P/20/II CON ARMADURA

Pavimento de hormigon armado HA-25/P/20/II, de 20 cm de espesor, con malla electrosoldada de 10x10x5, i/corte de juntas de dilatación/retracción y limpieza del hormigón con máquina de agua de alta presión.

O01OA030	0,180h	Oficial primera		19,64	3,54
O01OA070	0,150h	Peón ordinario		16,70	2,51
P01HA010	0,050m3	Hormigón HA-25/P/20/I central		61,54	3,08
P03AM010	1,000m2	Malla 10x10x5 3,087 kg/m2		2,21	2,21
M11HR020	0,100h	Regla vibrante eléctrica 3 m		7,56	0,76
%CI	1,000%	Costes indirectos..(s/total)		12,10	0,12

TOTAL PARTIDA12,22

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

E11EGB030 m2 SOL.GRES PORCELÁNICO 30x30cm T/D

Solado de gres porcelánico prensado no esmaltado (Bla- s/EN 176), en baldosas de grano fino de 30x30 cm. color granitos, para tránsito denso (Abrasión IV), recibido con adhesivo C1 TE s/EN-12004, sobre superficie lisa, s/i. recrecio de mortero, i/rejuntado con mortero tapajuntas CG2-W-Ar s/nEN-13888 junta color y limpieza, s/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.

O01OB090	0,360h	Oficial solador, alicatador		18,76	6,75
O01OB100	0,360h	Ayudante solador, alicatador		17,63	6,35
O01OA070	0,200h	Peón ordinario		16,70	3,34
P08EPO010	1,050m2	Bald.gres porcelánico no esmalt. 30x30 cm.		18,98	19,93
P01FA060	0,003t	M.cola int/ext p/baldosas blanco C2TE		325,90	0,98
P01FJ015	0,001t	M. int/ext p/rejunt. junta color CG2-W-ArS1		509,23	0,51
%CI	1,000%	Costes indirectos..(s/total)		37,90	0,38

TOTAL PARTIDA38,24

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E11RAM010	m2		PARQUET ROBLE 25x5x1cm DAMAS			
			Parquet con tablillas de roble de 25x5x1 cm. en damas, categoría natural (s/UNE 56809-2:1986), colocado con pegamento, acuchillado, lijado y tres manos de barniz de poliuretano de dos componentes P-6/8, s/NTE-RSR-12 y RSR-27, i/p.p. de recortes y rodapié del mismo material, medida la superficie ejecutada.			
O01OB150	0,400h		Oficial 1ª carpintero	19,70	7,88	
O01OA070	0,400h		Peón ordinario	16,70	6,68	
P08MQ010	1,050m2		Parque.robl. 25x5x1 cm.	15,72	16,51	
P08MR160	1,150m		Rodapié roble 7x1,6 cm.	3,34	3,84	
P08MA010	1,100kg		Pegamento s/madera	3,33	3,66	
E11RT010	1,000m2		ACUCHILLADO Y BARNIZADO	18,06	18,06	
%CI	1,000%		Costes indirectos..(s/total)	56,60	0,57	

TOTAL PARTIDA57,20

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SIETE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

2.7. TABIQUERÍA, REVESTIMIENTOS Y ALICATADOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	---------	--------	----------	---------

E08PEM010	m2		GUARNECIDO MAESTREDO Y ENLUCIDO			
			Guarnecido con yeso negro y enlucido con yeso blanco en paramentos			
			verticales y horizontales de 15 mm. de espesor, con maestras cada			
			1,50 m., incluso formación de rincones, guarniciones de huecos, remates			
			con pavimento, p.p. de guardavivos de plástico y metal y colocación de andamios.			

O01OB110	0,270	h	Oficial yesero o escayolista	18,76	5,07	
O01OA070	0,270	h	Peón ordinario	16,70	4,51	
A01A030	0,012	m3	PASTA DE YESO NEGRO	92,75	1,11	
A01A040	0,003	m3	PASTA DE YESO BLANCO	97,77	0,29	
P04RW060	0,215	m	Guardavivos plástico y metal	0,64	0,14	
%CI	1,000	%	Costes indirectos..(s/total)	11,10	0,11	

TOTAL PARTIDA11,23

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

E08PFM020	m2		ENFOSCADO MAESTREDO-FRATASADO CSIV-W1 VERTICAL			
			Enfoscado maestreado y fratasado con mortero CSIV-W1 de cemento CEM			
			II/B-P 32,5 N y arena de río M-10, en paramentos verticales de 20 mm de es-			
			pesor, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m y an-			
			damiaje, s/NTE-RPE-7 y UNE-EN 998-1:2010, medido deduciendo huecos.			

O01OA030	0,380	h	Oficial primera	19,64	7,46	
O01OA050	0,380	h	Ayudante	17,49	6,65	
P04RR050	1,500	kg	Mortero revoco CSIV-W1	1,13	1,70	
%CI	1,000	%	Costes indirectos..(s/total)	15,80	0,16	

TOTAL PARTIDA15,97

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

E12AC012	m2		ALICATADO AZULEJO BLANCO 20x20cm REC.MORTERO			
			Alicatado con azulejo blanco 20x20 cm. (BIII s/UNE-EN-14411), colocado a lí-			
			nea, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de miga			
			(M-5), i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de			
			cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, s/NTE-RPA-3.			

O01OB090	0,300	h	Oficial solador, alicatador	18,76	5,63	
O01OB100	0,300	h	Ayudante solador, alicatador	17,63	5,29	
O01OA070	0,250	h	Peón ordinario	16,70	4,18	
P09ABC090	1,100	m2	Azulejo blanco 20x20 cm	9,60	10,56	
A02A022	0,025	m3	MORTERO CEM. M-5 C/MIGA ELAB. A MANO	76,68	1,92	
A01L090	0,001	m3	LECHADA CEM. BLANCO BL 22,5 X	120,94	0,12	
%CI	1,000	%	Costes indirectos..(s/total)	27,70	0,28	

TOTAL PARTIDA28,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E07LP013	m2		FÁB.LADRILLO PERFORADO 7cm 1/2P.INTERIOR MORTERO M-5			
			Fábrica de ladrillo perforado tosco de 24x11,5x7 cm, de 1/2 pie de espesor en interior, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, preparado en central y suministrado a pie de obra, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, p.p. de enjarjes, mermas, roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, cargaderos, mochetas, plaquetas, esquinas, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN 998-2:2004, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F y medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.			
O01OA030	0,410	h	Oficial primera	19,64	8,05	
O01OA070	0,410	h	Peón ordinario	16,70	6,85	
P01LT020	0,052	mu	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm	72,46	3,77	
P01MC045	0,027	m3	Mortero cem. gris II/B-P 32,5 N M-5/CEM	57,86	1,56	
%CI	1,000	%	Costes indirectos..(s/total)	20,20	0,20	
TOTAL PARTIDA					20,43	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

2.8. CARPINTERÍA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	---------	--------	----------	---------

D21GG020 u VENTANA ALUM.CORREDERA 2 HOJAS LACADO

Ventana corredera de aluminio lacado, con carril para persiana, herrajes de colgar, p.p. de cerradura Tesa o similar y costes indirectos.

U01AA007	0,100	h	Oficial primera	14,66	1,47
U01AA011	0,200	h	Peón ordinario	13,25	2,65
U20MA005	1,000	m2	Carp.alum.lacado vent.corred. g.norm.	90,90	90,90
U20XC500	0,700	h	Cerr.embut. pal. c/gancho Tesa 2270	10,85	7,60
%CI	1,000	%	Costes indirectos..(s/total)	102,60	1,03

TOTAL PARTIDA103,65

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TRES EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

E14AP031\$ u PUERTA ALUMINIO SECCIONABLE

Puerta seccionable accionada por motor, provisto de guías, cierre y demás accesorios, totalmente instalada, i/ herrajes de colgar y de seguridad.

U01FX001	1,150	h	Oficial cerrajería	12,30	14,15
U01FX003	1,150	h	Ayudante cerrajería	9,60	11,04
U22AA251	1,000	u	Puerta aluminio	45,74	45,74
%CI	1,000	%	Costes indirectos..(s/total)	70,90	0,71

TOTAL PARTIDA..... 71,64

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y UN EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

D20CA110 u PUERTA PASO LISA MOD. DECO ARTEVI HAYA

Puerta de paso ciega en Block con hoja lisa y dos líneas verticales de marquetería en los largueros, modelo DECO en haya vaporizada de ARTEVI de medidas 2030 x 725 x 35 mm. Precerco en madera de pino de 70x35 mm, cerco visto de 70x30 mm rechapado en haya vaporizada y tapajuntas de 70x12 mm rechapado igualmente. Con 4 pernios de latón sin remate 208/S, picaporte unificado Ucem 6134BC y manivela con placa. Se incluye Artevi air-inpaso, aireador que permite la circulación del aire.Totalmente montada, mecanizada y barnizada, incluso en p.p. de medios auxiliares.

U01FV010	0,900	h	Oficial 1ª carpintero	18,00	16,20
U01FV015	0,450	h	Ayudante carpintero	16,00	7,20
U19AA010	1,000	u	Precerco pino 2ª 7x3,5 cm.	10,00	10,00
U19IA110	1,000	u	Block puerta paso lisa mod. DECO haya Artevi	278,50	278,50
U19PA005	1,000	u	Aireador Artevi air-inpaso	60,00	60,00
%CI	1,000	%	Costes indirectos..(s/total)	371,90	3,72

TOTAL PARTIDA375,62

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D21GG010		u	RESPIRADERO 65x44 cm LACADO			
			Ventana corredera de aluminio lacado de 13 micras de espesor, con cerco de 50x35 mm., hoja de 50x20 mm. y 1,5 mm. de espesor, con carril para persiana, herrajes de colgar, p.p. de cerradura Tesa o similar y costes indirectos.			
U01AA007	0,100	h	Oficial primera	14,66	1,47	
U01AA011	0,200	h	Peón ordinario	13,25	2,65	
U20MA005	1,000	m2	Carp.alum.lacado vent.corred. g.norm.	90,90	90,90	
U20XC500	0,700	u	Cerr.embut. pal. c/gancho Tesa 2270	10,85	7,60	
%CI	1,000	%	Costes indirectos..(s/total)	102,60	1,03	

TOTAL PARTIDA103,65

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TRES EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

2.9. PINTURAS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	---------	--------	----------	---------

D35AC003	M2		PINTURA PLÁSTICA MATE INTER. BLAN.			
-----------------	-----------	--	---	--	--	--

Pintura plástica blanca mate para interior, ALPHALUX SF de SIKKENS de alta calidad, al agua 100% libre de disolvente, microporosa, lavable y resistente al frote húmedo según DIN 53778. Sobre superficies muy porosas se aplicará una mano de imprimación transparente y no peliculante al agua ALPHA AQUAFIX de SIKKENS.

U01FZ101	0,120	h	Oficial 1ª pintor	15,50	1,86
U01FZ105	0,120	h	Ayudante pintor	6,00	0,72
U36CA101	0,167	l	Imprimación al agua Alpha Aquafix	7,04	1,18
U36CA003	0,154	l	Pintura plástica mate agua Alphaslux blanco	5,23	0,81
%CI	1,000	%	Costes indirectos..(s/total)	4,60	0,05

TOTAL PARTIDA4,62

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

D35IA001	MI		MARCADO SEÑALIZACIÓN APARCAMIENTO			
-----------------	-----------	--	--	--	--	--

Marcado de plaza de garaje con pintura al clorocaucho, con una anchura de línea de 10 cm., i/limpieza de superficies, replanteo y encintado.

U01FZ101	0,060	h	Oficial 1ª pintor	15,50	0,93
U01FZ105	0,060	h	Ayudante pintor	6,00	0,36
U36KG500	0,025	l	Disolvente clorocaucho Procolor	4,20	0,11
U36KG001	0,075	kg	Clorocaucho Juno	5,10	0,38
%CI	1,000	%	Costes indirectos..(s/total)	1,80	0,02

TOTAL PARTIDA 1,80

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

2.10. PUENTE GRÚA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
PGABUS01	m2		PUENTE GRÚA ABUS 8000 kg Puente grúa monorraíl con capacidad de carga máxima de 8000 kg y 19,5 m de luz, de la marca ABUS ó similar. Polipasto de cable GM 3080 H6 FEM 3 m. Construido con perfil laminado tipo viga cajón sobre viga carril (no incluida) así como el refuerzo del apoyo de la misma en el pilar. Con variador de velocidad incorporado en traslación de puente y carro de elevación controlando la velocidad de alimentación del motor para detener la máquina actuando el freno una vez parada para una mayor durabilidad. Características: - Tensión 380 V / 50 hz- Potencia instalada: 12,2 Kw- Peso del puente grúa: 8000 Kg.- Sistema de elevación: cable de acero galvanizado GGG-50 con 2 velocidades de elevación.- Freno de izaje: doble con embrague- Protección IP-55, aislamiento clase F- Velocidad de traslación del carro: Variable, 20 y 5 m/mi- nuto- 2 Velocidades en el control del polipasto.- Pintura de acabado: amarillo RAL 1007.- Finales de carrera eléctricas y de recorrido en izaje, superior, inferior y de seguridad.- Frenado con frecuencia- Motor de elevación equipado con sensores térmicos de protección- Cumplimiento de la normativa C.E. según normas DIN 15018 H2/B3- Documentación incluida: manual de operaciones, test de carga del polipasto, certificados de calidad (gancho, cadenas), declaración de conformidad CE, planos eléctricos..etc.- Suplementos incluidos: Mando a distancia, señal acústica y luminosa, línea de vida horizontal, plataforma de mantenimiento, gancho pesador, botonera con display incorporado Nova Master.- Totalmente instalado incluyendo el cuadro eléctrico y demás instrumental.			
U01FZ150	1,200	h	Oficial 1ª Técnico Instalador	15,50	18,60	
U01FZ151	1,200	h	Ayudante instalador	10,50	12,60	
U22AA350	1,000	u	Puente Grúa 8 Tn	17.580,00	17.580,00	
%CI	1,000	%	Costes indirectos..(s/total)	17.611,20	176,11	
TOTAL PARTIDA					17.787,31	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE MIL SETECIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

3. PRESUPUESTO

3.1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E02PM030	m3 EXCAVACIÓN POZOS A MÁQUINA T.COMPACTO			
	Excavación en pozos en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.			
	Zunchos de atado	16,00		
	Zapata tipo A	119,54		
	Zapata tipo B	28,22		
	Zapata tipo C	14,58		
		178,34	15,55	2.773,19
E02TT040	m3 TRANSPORTE VERTEDERO <20km. CARGA MECÁNICA			
	Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km, considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.			
	Zuncho	16,00		
	Zapata tipo A	119,54		
	Zapata tipo B	28,22		
	Zapata tipo C	14,58		
		178,34	15,30	2.728,60
E02AM010	m2 DESBROCE Y LIMPIEZA DE TERRENO A MÁQUINA			
	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.			
	Limpieza	2.752,00		
		2.752,00	0,51	1.403,52
TOTAL CAPÍTULO 01 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO				6.905,31

3.2. CIMENTACIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	----------	--------	---------

E04AB010 kg ACERO CORRUGADO B 400 S

Acero corrugado B 400 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra,
incluso p.p. de despuntes. Según EHE-08 y CTE-SE-A

Zapata tipo A

Armadura longitudinal	649,21		
Armadura transversal	622,02		

Zapata tipo B

Armadura longitudinal	149,82		
Armadura transversal	149,82		

Zapata tipo C

Armadura longitudinal	73,37		
Armadura transversal	73,37		

Vigas de atado

Armadura de tracción	89,87		
Armadura de compresión	89,87		

1.719,41	1,52	2.613,50
----------	------	----------

E04CM040 m3 HORMIGÓN LIMPIEZA HM-20/P/20/I V.MANUAL

Hormigón en masa HM-20 N/mm², consistencia plástica, T_{máx}.20 mm, para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ,EHE-08 y CTE-SE-C.

Zunchos de atado	3,99		
Zapata tipo A	18,39		
Zapata tipo B	4,70		
Zapata tipo C	3,24		

30,32	79,32	2.404,98
-------	-------	----------

E04CM140 m3 HORMIGÓN HA-25/P/20/IIa CIM. V. BOMBA

Hormigón en masa HA-25 N/mm², consistencia plástica, T_{máx}.20 mm, para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso vertido por medio de camión-bomba, vibrado y colocado. Según normas NTE , EHE-08 y CTE-SE-C.

Zunchos de atado	15,98		
Zapata tipo A	119,54		
Zapata tipo B	28,22		
Zapata tipo C	14,58		

178,32	75,03	13.379,35
--------	-------	-----------

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E04AP011	u PLACA DE ANCLAJE 50x50x1,8 cm Placa de anclaje de acero S 275JR en perfil plano para cimentación, de dimensiones 50x50x1.8 cm con cuatro patillas de redondo corrugado de 25 mm de diámetro, con longitud total de 0,5 m, soldadas, i/taladro central, colocada. Según normas EHE-08 y CTE-SE-AE/A.			
	Placa de anclaje para pilares hastiales intermedios HEB 220	2,00		
		2,00	42,34	84,68
E04AP012	u PLACA DE ANCLAJE 30x30x1,5 cm Placa de anclaje de acero S 275JR en perfil plano para cimentación, de dimensiones 30x30x1,5 cm con cuatro patillas de redondo corrugado de 14 mm de diámetro, con longitud total de 0,5 m, soldadas, i/taladro central, colocada. Según normas EHE-08 y CTE-SE-AE/A.			
	Placa de anclaje para pilares de oficinas HEB 160	10,00		
		10,00	21,36	213,60
E04AP010	u PLACA DE ANCLAJE 20x30x1,2 cm Placa de anclaje de acero S 275JR en perfil plano para cimentación, de dimensiones 20x30x1,2 cm con cuatro patillas de redondo corrugado de 10 mm de diámetro, con longitud total de 0,5 m, soldadas, i/taladro central, colocada. Según normas EHE-08 y CTE-SE-AE/A.			
	Placa de anclaje zancas IPE 180	2,00		
		2,00	17,17	34,34
E04AP015	u PLACA DE ANCLAJE 55x55x3,5 cm Placa de anclaje de acero S 275JR en perfil plano para cimentación, de dimensiones 55x55x3.5 cm con ocho patillas de redondo corrugado de 25 mm de diámetro, con longitud total de 0,5 m, soldadas, i/taladro central, colocada. Según normas EHE-08 y CTE-SE-AE/A.			
	Placa de anclaje para pilares HEB 240	18,00		
		18,00	88,57	1.594,26

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E04AP020	u PLACA DE ANCLAJE 50x50x1,8 cm			
	Placa de anclaje de acero S 275JR en perfil plano para cimentación, de dimensiones 50x50x1,8 cm con ocho patillas de redondo corrugado de 25 mm de diámetro, con longitud total de 0,5 m, soldadas, i/taladro central, colocada. Según normas EHE-08 y CTE-SE-AE/A.			
	Placa de anclaje para pilares hastiales HEB 220	4,00		
		4,00	52,01	208,04
TOTAL CAPÍTULO 02 CIMENTACIONES				20.532,75

3.3. ESTRUCTURA Y FORJADO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E05AAL0051	kg ACERO S275 JR EN ESTRUCTURA SOLDADA			
	Acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE.			
	Pilares de pórticos			
	Pilar HEB 240	12.480,00		
	Pilar hastial principal HEB 220	2.359,50		
	Pilar hastial intermedio HEB 220	1.287,00		
	Pilar hastial oficina HEB 160	2.300,40		
	Pilar hastial oficina terraza HEB 160	127,80		
	Dinteles de pórticos			
	Dintel IPE 300	8.532,84		
	Vigas de atados longitudinales			
	Atado extremos nave HEB 100	514,08		
	Atado intermedios nave HEB 100	1.428,00		
	Atado extremo fabrica HEB 100	274,99		
	Atado puerta seccional HEB 160	426,00		
	Puente grúa			
	Viga carril HEB 260	7.633,44		
	Ménsula corta HEB 240	582,40		
	Forjados			
	Vigas de forjado IPE 270	21.299,00		
	Vigas de forjado hueco ascensor IPE 270	198,55		
	Jácnas tipo 1 IPE 300	468,42		
	Jácnas tipo 2 IPE 300	455,76		
	Jácnas tipo 3 IPE 300	708,96		
	Jácnas tipo 4 IPE 300	797,58		
	Jácnas tipo 5 IPE 300	118,16		
	Jácnas tipo 6 IPE 300	561,26		
	Jácnas tipo 7 IPE 300	886,20		
	Jácnas tipo 8 IPE 300	164,58		
	Escalera			
	Zancas tipo 1 IPE 180	92,87		
	Zancas tipo 2 IPE 180	120,32		
	Zancas tipo 3 IPE 180	120,32		
	Cartelas en dinteles			
	Mitad IPE 300	3.342,24		
		67.280,67	3,63	244.228,83

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E05AC030	ml CORREA CHAPA ACERO S235 JR CONFORMADA EN FRÍO TIPO ZF			
	Correa de chapa conformada en frío de tipo ZF, calidad S235 JR con una tensión de rotura de 410 N/mm ² , totalmente colocada y montada, i/p.p. des-puntos y piezas de montaje según CTE/DB- SE-A. Los trabajos serán reali-zados por soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992.			
Correas ZF225x3		770,00		
		770,00	15,75	12.127,50
E05AC040	ml REDONDO 20 mm ARRIOSTRAMIENTO			
	Redondo macizo diámetro 20 mm. de acero liso S275 JR laminado en ca-liente para arriostramiento de correas y/o vigas de fachada, soldado a es-tructura principal en un extremo y roscado en el otro a tensor de acero galva-nizado y p.p. de placas, cortes...etc. y mano de imprimación y sin incluir an-damiaje si fuera necesario, según CTE/DB/SE-A			
Redondo extremos nave		129,28		
Redondo juntas de dilatación		138,24		
Redondo extremo fábrica		67,44		
Redondo extremo oficinas		69,12		
		404,08	4,21	1.701,18
E05HFS053	m2 BOVEDILLA HORMIGÓN FORJADO 25+5 cm HA-25/P/20/I			
	Bovedilla cerámica 62x25x20 cm. y capa de compresión de 5 cm. de HA-25/P/20/I, elaborado en central, c/armadura (3,00 kg/m ²), terminado. Según normas NTE, EHE-08 y CTE-SE-AE.			
Bovedillas ofinas		550		
		550	26,75	14.712,50

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E05AAL005	kg ACERO S275 JR EN ELEMENTOS			
	Acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE.			
	Rigidizadores			
	182x40x8 mm	6,65		
	281x70x10 mm	12,31		
	278x71x10 mm	15,39		
	206x110x11 mm	145,07		
	206x110x18 mm	203,10		
	Chapas			
	160x160x10 mm	10,05		
	175x620x11 mm	78,85		
	225x220x18mm	31,78		
	Anclajes arriostramiento			
	Angulares L80x8 mm	83,20		
		579,75	3,63	2.104,49
TOTAL CAPÍTULO 03 ESTRUCTURA Y FORJADO				274.874,50

3.4. CERRAMIENTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E07HHA021	m2 PANEL PREFABRICADO HORMIGÓN CERRAMIENTO GRIS 9 m Panel de cerramiento prefabricado de hormigón machihembrado, de 20 cm. de espesor, acabado en color gris liso, en piezas de 9 m de alto y 2,5 m de ancho, formadas por dos planchas de hormigón de 5 cm. de espesor con rigidizadores interiores, con capa interior de poliestireno de 10 cm. de espesor, i/p.p. de piezas especiales y sellado de juntas con cordón de masilla caucho-asfáltica. Colocado con ayuda de grúa automóvil para montaje y apeos necesarios. Eliminación de restos y limpieza final. P.p. de andamiajes y medios auxiliares. Según NTE-FPP. Medida la superficie realmente ejecutada.			
	Laterales			
	Panel lateral	412,50		
	Panel lateral medianería	412,50		
	Fachada frontal			
	Panel fachada	135,00		
	Panel sobre puerta seccional	21,50		
	Fachada trasera			
	Panel fachada	135,00		
	Panel sobre puerta seccional	21,50		
		1.138,00	74,26	84.507,88
TOTAL CAPÍTULO 04 CERRAMIENTOS				84.507,88

3.5. CUBIERTA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E09IMP100	m2 PANEL SANDWICH LUCERNARIO 40 I/REMATES 3 GRECAS			
	Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial con dos láminas prelacadas de 0,5 mm., con núcleo de EPS, poliestireno expandido de 20 kg./m3. con un espesor total de 40 mm., clasificado M-1 en su reacción al fuego, sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, limahoyas, cumbrera, remates laterales, encuentros de chapa prelacada de 0,6 mm. y 500 mm. de desarrollo medio, instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8, 9, 10 y 11. Medido en verdadera magnitud.			
Panel sandwich lucernario		194,00		
		194,00	38,19	7.408,86
E09IMP090	m2 PANEL SANDWICH CHAPA 3 GRECAS PRELACADA 40 POLIESTIRENO			
	Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial con dos láminas prelacadas de 0,5 mm., con núcleo de EPS, poliestireno expandido de 20 kg./m3. con un espesor total de 40 mm., clasificado M-1 en su reacción al fuego, sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8. Medido en verdadera magnitud.			
Panel sandwich chapa		873,00		
		873,00	32,59	28.451,07
E09ISD190	m REMATE CANALÓN CHAPA GALVANIZADA 3 mm			
	Remate de chapa de acero de 3 mm. en perfil comercial galvanizado por ambas caras, de 720 mm. de desarrollo en cumbrera, lima o remate lateral, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, totalmente instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-9-10 y 11. Medido en verdadera magnitud.			
Canalón 24x24 cm		112,00		
		112,00	14,21	1.591,52

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E09ISD180	m REMATE CUMBRERA CHAPA GALVANIZADA 3 mm			
	Remate de chapa de acero de 3 mm. de espesor en perfil comercial galvanizado por ambas caras, de 800 mm. de desarrollo en cumbrera, lima o remate lateral, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, totalmente instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-9, 10 y 11. Medido en verdadera magnitud.			
Cumbrera 40x40 cm		54,60		
		54,60	17,96	980,62
TOTAL CAPÍTULO 05 CUBIERTA.....				38.432,07

3.6. PAVIMENTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E11H060	m2 PAVIMENTO HORMIGÓN HA-25/P/20/II CON ARMADURA			
	Pavimento de hormigón armado HA-25/P/20/II, de 20 cm de espesor, con malla electrosoldada de 10x10x5, i/corte de juntas de dilatación/retracción y limpieza del hormigón con máquina de agua de alta presión.			
Solar		2.752,00		
		2.752,00	12,22	33.629,44
E11EGB030	m2 SOL.GRES PORCELÁNICO 30x30cm T/D			
	Solado de gres porcelánico prensado no esmaltado (Bla- s/EN 176), en baldosas de grano fino de 30x30 cm. color granitos, para tránsito denso (Abrasión IV), recibido con adhesivo C1 TE s/EN-12004, sobre superficie lisa, s/i. recrecido de mortero, i/rejuntado con mortero tapajuntas CG2-W-Ar s/nEN-13888 junta color y limpieza, s/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.			
Planta baja				
Aseo masculino		21,00		
Aseo y vestuario femenino		15,87		
Aseo minusválidos		9,07		
Vestuario masculino		10,60		
Planta alta				
Distribuidor		4,75		
Aseo masculino		12,75		
Aseo femenino		17,50		
Terraza				
Suelo		28,00		
		119,54	38,24	4.571,21

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E11RAM010	m2 PARQUET ROBLE 25x5x1cm DAMAS			
	Parquet con tablillas de roble de 25x5x1 cm. en damas, categoría natural (s/UNE 56809-2:1986), colocado con pegamento, acuchillado, lijado y tres manos de barniz de poliuretano de dos componentes P-6/8, s/NTE-RSR-12 y RSR-27, i/p.p. de recortes y rodapié del mismo material, medida la superficie ejecutada.			
	Planta baja			
	Recepción y sala de espera	40,92		
	Sala de exposiciones	21,08		
	Comedor	40,02		
	Pasillo 1	18,24		
	Escaleras	24,00		
	Planta alta			
	Pasillo 2	37,50		
	Despacho	42,84		
	Despacho jefe	21,08		
	Sala de reuniones	26,10		
		271,78	57,20	15.545,82
TOTAL CAPÍTULO 06 PAVIMENTOS				53.746,47

3.7. TABIQUERÍA, REVESTIMIENTOS Y ALICATADOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E08PEM010	m2 GUARNECIDO MAESTREADO Y ENLUCIDO			
	Guarnecido maestreado con yeso negro y enlucido con yeso blanco en paramentos verticales y horizontales de 15 mm. de espesor, con maestras cada 1,50 m., incluso formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con pavimento, p.p. de guardavivos de plástico y metal y colocación de andamios, s/NTE-RPG, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.			
Oficinas		402,00		
		402,00	11,23	4.514,46
E08PFM020	m2 ENFOSCADO MAESTREADO-FRATASADO CSIV-W1 VERTICAL			
	Enfoscado maestreado y fratasado con mortero CSIV-W1 de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-10, en paramentos verticales de 20 mm de espesor, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m y andamiaje, s/NTE-RPE-7 y UNE-EN 998-1:2010, medido deduciendo huecos.			
Oficinas		402,00		
Aseos		279,00		
		681,00	15,97	10.875,57
E12AC012	m2 ALICATADO AZULEJO BLANCO 20x20cm REC.MORTERO			
	Alicatado con azulejo blanco 20x20 cm. (BIII s/UNE-EN-14411), colocado a línea, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de miga (M-5), i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, s/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.			
Aseos y vestuarios		141,00		
		141,00	27,98	3.945,18

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E07LP013	m2 FÁB.LADRILLO PERFORADO 7cm 1/2P.INTERIOR MORTERO M-5			
	Fábrica de ladrillo perforado tosco de 24x11,5x7 cm, de 1/2 pie de espesor en interior, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, preparado en central y suministrado a pie de obra, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, p.p. de enjarjes, mermas, roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, cargaderos, mochetas, plaquetas, esquinas, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN 998-2:2004, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F y medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.			
Oficinas		402,00		
Aseos		279,00		
		681,00	20,43	13.912,83

TOTAL CAPÍTULO 07 TABIQUERÍA, REVESTIMIENTOS Y ALICATADOS 33.248,04

3.8. CARPINTERÍA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
D21GG010	u RESPIRADERO 65x44 cm LACADO			
	Ventana corredera de aluminio lacado de 13 micras de espesor, con cerco de 50x35 mm., hoja de 50x20 mm. y 1,5 mm. de espesor, con carril para persiana, herrajes de colgar, p.p. de cerradura Tesa o similar y costes indirectos.			
Aseos		3,72		
		3,72	103,65	385,58
D21GG020	u VENTANA ALUM.CORREDERA 2 HOJAS LACADO			
	Ventana corredera de aluminio lacado, con carril para persiana, herrajes de colgar, p.p. de cerradura Tesa o similar y costes indirectos.			
Oficinas		17,60		
		3,00		
		1,92		
		22,52	103,65	2.334,20
E14AP031	u PUERTA ALUMINIO SECCIONABLE			
	Puerta seccionable accionada por motor, provisto de guías, cierre y demás accesorios, totalmente instalada, i/ herrajes de colgar y de seguridad.			
Puerta seccional		37,60		
		37,60	71,64	2.693,66
D20CA110	u PUERTA PASO LISA MOD. DECO ARTEVI HAYA			
	Puerta de paso ciega en Block con hoja lisa y dos líneas verticales de marquetería en los largueros, modelo DECO en haya vaporizada de ARTEVI de medidas 2030 x 725 x 35 mm. Precerco en madera de pino de 70x35 mm, cerco visto de 70x30 mm rechapado en haya vaporizada y tapajuntas de 70x12 mm rechapado igualmente. Con 4 pernios de latón sin remate 208/S, picaporte unificado Ucem 6134BC y manivela con placa. Se incluye Artevi air-inpaso, aireador que permite la circulación del aire, cumpliendo el CTE. Totalmente montada, mecanizada y barnizada, incluso en p.p. de medios auxiliares.			
Puertas de 90 cm		30,24		
Puertas de 70 cm		13,23		
		43,47	375,62	16.328,20
TOTAL CAPÍTULO 08 CARPINTERÍA.....				21.741,64

3.9. PINTURAS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
D35AC003	m2 PINTURA PLÁSTICA MATE INTER. BLAN.			
	Pintura plástica blanca mate para interior, ALPHALUX SF de SIKKENS de alta calidad, al agua 100% libre de disolvente, microporosa, lavable y resistente al frote húmedo según DIN 53778. Sobre superficies muy porosas se aplicará una mano de imprimación transparente y no peliculante al agua ALPHA AQUAFIX de SIKKENS.			
Oficinas		402,00		
		402,00	5,16	2.074,32
D35IA001	ml MARCADO SEÑALIZACIÓN APARCAMIENTO			
	Marcado de plaza de garaje con pintura al clorocaucho, con una anchura de línea de 10 cm., i/limpieza de superficies, replanteo y encintado.			
Marcado lineal		76,50		
Marcado minusválido		4,50		
		81,00	2,07	167,67
TOTAL CAPÍTULO 09 PINTURAS.....				2.003,04

3.10. PUENTE GRÚA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	----------	--------	---------

PGABUS01 m2 PUENTE GRÚA ABUS 8000 kg

Puente grúa monorrail con capacidad de carga máxima de 8000 kg y 19,5 m de luz, de la marca ABUS ó similar. Polipasto de cable GM 3080 H6 FEM 3 m. Construido con perfil laminado tipo viga cajón sobre viga carril (no incluida) así como el refuerzo del apoyo de la misma en el pilar. Con variador de velocidad incorporado en traslación de puente y carro de elevación controlando la velocidad de alimentación del motor para detener la máquina actuando el freno una vez parada para una mayor durabilidad. Características: - Tensión 380 V / 50 hz- Potencia instalada: 12,2 Kw- Peso del puente grúa: 8000 Kg.- Sistema de elevación: cable de acero galvanizado GGG-50 con 2 velocidades de elevación.- Freno de izaje: doble con embrague- Protección IP-55, aislamiento clase F- Velocidad de traslación del carro: Variable, 20 y 5 m/mi- nuto- 2 Velocidades en el control del polipasto.- Pintura de acabado: amarillo RAL 1007.- Finales de carrera eléctricas y de recorrido en izaje, superior, inferior y de seguridad.- Frenado con frecuencia- Motor de elevación equipado con sensores térmicos de protección- Cumplimiento de la normativa C.E. según normas DIN 15018 H2/B3- Documentación incluida: manual de operaciones, test de carga del polipasto, certificados de calidad (gancho, cadenas), declaración de conformidad CE, planos eléctricos..etc.- Suplementos incluidos: Mando a distancia, señal acústica y luminosa, línea de vida horizontal, plataforma de mantenimiento, gancho pesador, botonera con display incorporado Nova Master.- Totalmente instalado incluyendo el cuadro eléctrico y demás instrumental.

Puente grúa

1

1 17.787,31 17.787,31

TOTAL CAPÍTULO 10 PUENTE GRÚA..... 17.787,31

TOTAL..... 554.288,43

4. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

CAPÍTULO 01	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	6.905,31
CAPÍTULO 02	CIMENTACIONES	20.532,75
CAPÍTULO 03	ESTRUCTURA Y FORJADO	274.874,50
CAPÍTULO 04	CERRAMIENTOS	84.507,88
CAPÍTULO 05	CUBIERTA	38.432,07
CAPÍTULO 06	PAVIMENTOS	53.746,47
CAPÍTULO 07	TABIQUERÍA, REVESTIMIENTOS Y ALICATADOS	33.248,04
CAPÍTULO 08	CARPINTERÍA	21.741,64
CAPÍTULO 09	PINTURAS	2.241,99
CAPÍTULO 10	PUENTE GRÚA	17.787,31

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	554.288,43
---------------------------------	-------------------

13 % Gastos generales	72.057,50
-----------------------	-----------

6 % Beneficio industrial	33.257,31
--------------------------	-----------

SUMA DE G.G. y B.I.	105.314,81
---------------------	------------

21 % I.V.A.	138.516,68
-------------	------------

TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	798.119,92
-----------------------------------	-------------------

TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	798.119,92
----------------------------------	-------------------

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SETECIENTOS SETENTA Y NUEVE MIL SETECIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

Jaén, a 9 de febrero de 2016.

El promotor

La dirección facultativa

